

Aus der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin

Direktor: Professor Dr. med. H. Franke

ÄTIOLOGIE UND PROPHYLAXE VON
PLATZBAUCH UND NARBENBRUCH

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an den

Medizinischen Fachbereichen der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Omar Mahjoub

aus Damaskus (Syrien)

1971

Aus der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin

Direktor: Professor Dr. med. H. Franke

Ätiologie und Prophylaxe von
Platzbauch und Narbenbruch

Inaugural-Dissertation
zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den

Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Omar Mahjoub

aus Damaskus (Syrien)

Referent: Professor Dr. med. Manfred H e n t s c h e l

Korreferent: Professor Dr. med. Rolf D o h r m a n n



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 16.4.1971

Inhaltsübersicht

Einleitung mit geschichtlichem Rückblick	5
Fragestellung und Zielsetzung der Arbeit	11
 A. Analyse des klinischen Krankengutes der Chirurgischen Klinik der F. U. Berlin	 13
1. Altersverteilung	17
2. Geschlechtsverteilung	20
3. Zeitliches Auftreten von Platzbäuchen und Narbenbrüchen	23
4. Abhängigkeit von der Schnittführung	31
5. Platzbauch und Grundkrankheit	36
6. Einfluß des Proteinmangels	37
7. Einfluß der Antibiotica und Corticoide	40
8. Mobilisierung der Patienten	41
9. Fadenentfernung und Platzbauch	43
10. Störungen der Blutgerinnung	44
11. Konstitution und Fettleibigkeit	45
12. Tamponade, Drainage, Wundinfektion	46
13. Nahttechnik	48
14. Rezidivierende Platzbäuche und Narbenbrüche	50
15. Letalität (Kasuistik)	57
 B. Nahtmaterial, Vorbemerkung	 61
Eigene Untersuchungen der physikalischen Eigen- schaften von chirurgischem Nahtmaterial	72
Knotenreißlast	78
 C. Prophylaxe von Platzbauch und Narbenbruch	 82
 D. Zusammenfassung	 88
Literaturverzeichnis	91
Danksagung	100
Lebenslauf	101

Einleitung mit geschichtlichem Rückblick, Fragestellung und Zielsetzung der Arbeit

Solange es eine Bauchchirurgie gibt, sind auch Platzbäuche und Narbenbrüche bekannt. Schon HIPPOKRATES, GALENUS und im 9. Jahrhundert der arabische Arzt RHAZES beschrieben diese postoperativen Komplikationen in ihren Werken. Mit der Ausweitung der Bauchchirurgie haben die Heilungsstörungen der Bauchwandwunde zunehmend an Bedeutung gewonnen.

Mit dem Beginn des Aufschwungs der Abdominalchirurgie behandelte in England WALNE im Jahre 1844 erstmalig das Thema des Platzbauches.

1905 hat MADELUNG über die Wunddeshiszenz und den postoperativen Vorfall von Baucheingeweiden gearbeitet und die bis dahin veröffentlichten 157 Fälle zusammengestellt.

In Rußland publizierte GALPERN 1912 eine Arbeit über 36 von ihm gesammelte Fälle mit Platzbäuchen. ALBICKIJ stellte 1924 aus der gesamten Literatur 208 Fälle zusammen.

1932 hat SOKOLOV über das Aufplatzen der Bauchwunde nach Laparotomie mit Eventration, bzw. Freilegung der Eingeweide anhand eines reichlichen Sammelmaterials berichtet. Aufgrund einer großangelegten Umfrage konnte SOKOLOV über 723 Fälle von Bauchwundrupturen aus allen Teilen der Welt berichten. In seinen sehr ausführlichen statistischen Zusammenstellungen kamen in etwa 2 - 3 % aller komplizierten Laparotomien Rupturen der Bauchwände vor. Dies trat in allen Altersgruppen auf. Männer sind doppelt so häufig befallen wie Frauen. Ein Zusammenhang mit irgendwelchen Berufen konnte nicht

gefunden werden. Die Art der Schmerzbetäubung und die der Schnittführung hatten keinen besonderen Einfluß auf die Entstehung der Ruptur. Die Technik der Wundnaht und auch das Nahtmaterial schienen dabei nur eine untergeordnete Rolle zu spielen. Tiefgreifende und für längere Zeit belassene Nähte sind auf alle Fälle angebracht. SOKOLOV sah den eigentlichen Grund der Ruptur in einer Gewebsatonie. Zuführen ausreichender Flüssigkeit zur Hebung des Gewebsturgur sei auf jeden Fall wichtig. In diesem Sammelmaterial wurde der Platzbauch in 66,93 % der Fälle durch sofortige Sekundärnaht behandelt. Beim restlichen Teil der Fälle wurde eine offene Wundbehandlung ausgeführt. Im ersten Kollektiv betrug die Sterblichkeit 32,11 % und im zweiten 35,46 %. Es muß allerdings berücksichtigt werden, daß die schweren Fälle überwiegend offen behandelt wurden. Die sofortige Sekundärnaht hat den Vorteil, daß weniger häufig Bauchnarbenbrüche auftreten. Bei den subkutanen Wundrupturen riet SOKOLOV, möglichst bald die exakte Schichtnaht vorzunehmen und nicht erst die vollkommene Ruptur abzuwarten.

Später haben sich MELENEY und HOWES (1934), KOSTER und KASSMAN (1936), SHIPLEY (1937), BELLIN (1938), BETTMANN und LICHTENSTEIN (1939), BOWEN (1940), HOFSTÄTTER (1941), JAKI (1942) und MAYER (1949) mit der postoperativen Eventration ausführlich beschäftigt.

DRESCHER hat 1949 über einen rezidivierenden Platzbauch berichtet. Weitere Arbeiten über postoperative Wundheilungsstörungen stammen von SEIFERT (1936), OLLINGER (1942), AXHAUSEN (1956), BLOCK (1958) und KINDLER (1962).

JENKINS (1937) hat klinisch über den Platzbauch im Hinblick auf die Verwendung von Catgut gearbeitet. KUROW (1941) untersuchte die Wundheilung beim chirurgisch erkrankten Diabetiker. MAYOR (1952) berichtete über Zusammenhänge zwischen Eiweißverarmung und Wundheilungsstörungen. Er ernährte zwei Gruppen von Tieren isocalorisch, aber unterschiedlich eiweißreich und fand, daß chronischer Eiweißmangel trotz normaler Blutproteinwerte zu Gewebe-eiweißverarmung führt. Diese hemmt die Wundheilung

KOTHE (1950) diskutierte die Ätiologie der Nahtdehiszenz nach Laparotomien. Für ihn kommen folgende Punkte in Frage:

1. Eiweißmangel, Anämie, Vit. C-Mangel, Exsiccose, hohes Lebensalter.

Als zusätzliche Faktoren:

2. Postoperative Wundinfektion
3. Mechanische Überbeanspruchung der Operationswunde, z. B. Husten und Erbrechen, Ileus mit erhöhtem Bauchinnendruck.

GERHART (1955, 1958) befaßte sich besonders mit der Wundruptur im Kindesalter. Er fand besonders häufig Wundrupturen nach Laparotomien wegen malignem Tumor, Perforationsperitonitis und Ileus. Die allgemeine Annahme, daß eine Wundruptur vorwiegend eine postoperative Komplikation des hohen Alters sei, konnte er nicht bestätigen. Verwertbare Unterschiede in der Häufigkeit von Wundrupturen bei Kindern und Erwachsenen konnte GERHART nicht feststellen.

Andere Autoren wie GREEN (1965), MATZANDER (1964), HINSHAW, HUGHES und STAFFORD (1961), MUTH und LEGERLOTZ (1962) zeigten an Hand experimenteller Arbeiten den negativen Einfluß des ACTH und der Nebennierenrindenhormone auf die Wundheilung. STREICHER und HERION fanden 1959, daß Nahtdehiszenzen nach Splenektomie häufiger sind als nach anderen Eingriffen. Dies sei zurückzuführen auf die mangelnde Regeneration der Bindegewebe. Die Autoren fanden bei 163 Splenektomien, von einem linksseitigen Rippenbogenrandschnitt, 6 x häufiger eine Nahtdehiszenz als bei rechtsseitigem Rippenrandschnitt. Hier zeigte die Wundheilung ein ähnliches Verhalten wie nach reichlicher Cortisonzufuhr.

SCHLIEPHAKE (1933) konnte mit einem gereinigten Milzextrakt "Prospen" eine Steigerung der Phagozytose erreichen. Ebenfalls steigern die von WRIGHT (1948) im Blutserum entdeckten Opsonine die Phagozytose, indem sie die Bakterien "leichter verdaulich" machen. Die Untersuchung von ARAKI (1950), der sich mit dem Opsonine-Gehalt in den menschlichen Organen und Geweben beschäftigte, zeigte, daß nach der Leber die Milz das zweitreichhaltigste Organ ist.

An 102 Kranken hat BREUER (1950) festgestellt, daß bei niedrigen Opsonin-Werten in 40 % Wundeiterungen auftraten, während bei normalem Opsonin-Index nur 5 % eingetreten sind. Die Milz hat also Einfluß auf die Wundheilung.

Auch an dem Problem des Narbenbruches haben viele Autoren gearbeitet. 1898 hat ABEL in einer ausführlichen Arbeit über Nachuntersuchungen an 665 in der Zweifel'schen Klinik Laparotomierten berichtet und zum Narbenbruch Stellung genommen. Die mit großem Fleiß durchgeführten Nachbeobachtungen erstreckten sich von 1887 bis 1894. ABEL ist zu dem Ergebnis gekommen, daß nicht der Ernährungszustand des Patienten, seine Arbeitsleistungen oder der Tonus seines Gewebes entscheidend für die Bildung eines Narbenbruches sind, sondern nur Wundnaht und Wundheilung. Es liegt seiner Meinung nach also am Operateur und nicht an den Patienten, ob sie einen Bauchnarbenbruch bekommen. Er stellte fest, daß die Narbenfestigkeit in erster Linie durch eine sorgfältige Wiedervereinigung der Bauchwunde zu erreichen ist. Die Erzielung der prima intentio durch die Asepsis sei genauso wichtig wie die Naht. Auf die Frage, welche Bauchnaht den besten Schutz vor Narbenbrüchen gibt, bezeichnet ABEL die Massennaht als unzureichend und befürwortet die Etagennaht. Er zitiert dazu BRENNECKE (1891): der geringe Mehraufwand an Zeit hat sich derart gelohnt, daß die Bauchbrüche und Dehnungen der Bauchdeckennarbe von etwa 30 % bei der Massennaht auf 4 % (bei Etagennaht) zurückgegangen sind.

Bei Wunden mit Heilung per primam beschuldigt er die schlechte Nahttechnik als Ursache für die Entstehung eines Narbenbruches. An der Stelle der späteren Bruchpforte kämen die Fascienränder bei der Naht nicht in direkte Berührung, weil sich Fett-, Muskelgewebe oder Bauchfell dazwischen gelagert hatte oder weil sich die Fascienränder vor der Vernarbung retrahiert haben, bedingt durch zu großen Nahtabstand bzw. durch Zerreißen einer Naht. Bei Infektionen der Wunde (Eiterung) kommt es zur Nekrose der oberflächlichen Fasciensichten. Dadurch ist hier die Fasciennarbe infolge Einbuße an elastischem Gewebe weniger widerstandsfähig.

Wenn der Kranke aufsteht und arbeitet, so wird dieser Teil der Fasciennarbe gedehnt.

Seine Statistik zeigt den wichtigsten Einfluß verschiedener Nahtmethoden auf die Narbenfestigkeit. Unter den per primam geheilten Narben fand ABEL bei einfacher Knopfnah auf 61 Fällen 18 Brüche (29 %), bei Muskelnah auf 25 Fällen 6 Brüche (24 %), bei Fasciennah (Etagennah mit isolierter Fasciennah) auf 224 Fällen 20 Brüche (8,9 %).

1893 berichtete WAITZ über den Einfluß innerer Darmverwachsungen nach Laparotomien auf die Entstehung von Bauchbrüchen. ASSMY (1899) sah in der Durchtrennung motorischer Nerven und in der Wundinfektion die Hauptursachen von Narbenbrüchen.

Neben HENSEL (1919), FLÖRKEN und KOBEL (1933) haben vor allem AMBERGER (1906) und SPRENGEL (1914) über die postoperativen Bauchnarbenbrüche gearbeitet. Einen großen Teil seiner Ausführungen widmete SPRENGEL der Prophylaxe der postoperativen Bauchbrüche. Er führt fünf mechanische Ursachen - SPRENGEL nennt sie "motorische Ursachen" - an, auf die bereits ABEL 1898 in seiner klassischen Arbeit aufmerksam gemacht hat.

1. Tamponade und Drainage der Bauchhöhle durch die Wunde
2. Wundinfektion
3. Postoperative Schädigung wie Erbrechen, Husten, Meteorismus und Verwachsungen der Därme mit der Bauchwand
4. Schlecht ausgeführte Bauchnah
5. Verwendung eines physiologisch unkorrekten Bauchschnittes

Mit der chirurgischen Behandlung der postoperativen Bauchbrüche haben sich ebenfalls viele Autoren beschäftigt.

1910 erschien eine umfassende Arbeit von KIRSCHNER, in der er u. a. zur Ätiologie und Prophylaxe des Platzbauches Stellung nahm. Zur chirurgischen Versorgung großer und übergroßer Brüche empfahl er die autoplastische freie Fascienübertragung. WITZEL berichtete 1900

Über die Verwendung eines Netzes aus Silberdraht. GOEBEL schlug im selben Jahr ein solches aus Silberringen zur Behandlung von Bauchnarbenhernien vor.

LOEWE (1913) und REHN (1914) wiesen erstmalig auf die gute Verwendungsmöglichkeit der freien autoplastischen Cutistransplantation zur Beseitigung großer Bauchnarbenbrüche hin. Eine neuere Veröffentlichung über diese bewährte Methode stammt von BÄTZNER (1950). Die von STENGEL (1956) empfohlenen Coriumlappen haben sich zum Verschuß oder Verstärkung einer Bruchpfortennaht oder zur Überbrückung einer Bauchlücke bewährt. Die Methode erscheint insofern besonders elegant, als an der Spenderstelle die Haut in zwei Schichten entnommen wird, und der zur Bruchversorgung nicht benötigte Epidermislappen zur Deckung der Spenderstelle replantiert wird.

SCHLESINGER (1932), BERTELSMANN (1934) sowie MEYER und BAATZ (1934) schreiben über die großen und übergroßen Bauchnarbenbrüche. FUCHSIG erwähnt in seinem Referat 1963 die Zusammenhänge zwischen Häufung der Bauchnarbenbrüche bei zweiten und dritten Laparotomien und Medialschnittführung. Aus dem Krankengut von FUCHSIG wiesen von 418 Erstoperierten nur 3,82 % der Fälle Narbenbrüche auf, während von 75 Patienten, bei denen 2. und 3. Laparotomien ausgeführt worden waren, in 14,66 % Bauchwandhernien auftraten. YOUNG, FISHER und YOUNG (1941) arbeiteten experimentell und fanden: wenn zwei Wunden einem und demselben Tier in Intervallen von 10 Tagen zugefügt worden sind, heilte die zweite Wunde schneller als die erste. Interessant ist eine vergleichende Statistik über die Narbenbruchquote nach Magenresektion in zwei verschiedenen Wiener Kliniken mit unterschiedlicher Schnittführung. Guten Aufschluß hinsichtlich der Überlegenheit der Querschnitte geben die Nachuntersuchungen von FUCHSIG (1963) und von KUNZ (1963). FUCHSIG fand nach 86 Median-schnitten 13 mal einen Narbenbruch, d. h. in 15,11 %, das wäre 4 mal so häufig wie alle übrigen Bauchschnitte zusammengenommen. Im Gegensatz zur 1. chirurgischen Klinik in Wien wandte KUNZ seinerzeit im Krankenhaus Wien-Lainz bei Magenoperationen einen queren Oberbauch-schnitt an. Es wurden ebenfalls 86 Patienten persönlich nachunter-

sucht. Dabei fanden sich nur 5,74 % Narbenbrüche. Als sicheren ätiologischen Faktor bezeichnete FUCHSIG eine gesteigerte Fibrinolyse in der unmittelbar postoperativen Phase. Antibiotische Mittel und Wundinfektionen begünstigen die Bildung von Narbenbrüchen. FUCHSIG empfiehlt als Prophylaxe die fortlaufende Naht der ersten, innersten Schicht der Bauchwand (des Peritoneums), weil genügend Befunde auf die Entstehung der Narbenhernien an einer Lücke zwischen zwei Einzelknopfnähten hinwiesen. DOUGLAS (1952) führte interessante experimentelle Studien über die Heilung von Inscisionen der lumbodorsalen Aponeurose bei 120 Kaninchen durch. Er stellte fest, daß die Festigkeit der Aponeurosennarbe ähnlich der Hautnarbe mit der Zeit zunimmt, jedoch wesentlich länger dauert. Während die Haut ihre maximale Festigkeit in 14 - 21 Tagen erreicht hat (HOWES et al., 1929), zeigte die Aponeurose nach der gleichen Zeit eine nur 20 %-ige Belastungsfähigkeit bzw. Zugfestigkeit (tensile strength). Erst gegen Ende des ersten Jahres entspricht sie annähernd der Zugfestigkeit einer unberührten Aponeurose. Dieser Befund ist insofern bedeutungsvoll, als die Aponeurosen in der Bauchwand 75 % der Zugfestigkeit tragen. Heilungsunterschiede zwischen Haut und Aponeurosen werden durch die differente Histologie und Funktion verständlich. Die Aponeurose ist, im Gegensatz zur Haut, nur sehr spärlich mit Blutgefäßen durchsetzt.

Fragestellung und Zielsetzung der Arbeit:

Der oben skizzierte historische Rückblick zeigt die vielschichtige Problematik des Themas.

Um den unerwünschten Komplikationen Platzbauch und Narbenbruch vorzubeugen, wurde in der vorliegenden Studie A. das eigene Krankengut hinsichtlich folgender Punkte analysiert:

1. Abhängigkeit vom Alter
2. Abhängigkeit von Geschlecht
3. Abhängigkeit von den Jahreszeiten

4. Abhängigkeit von der Schnittführung
5. Abhängigkeit von den Grundkrankheiten
6. Platzbauch und Eiweiß
7. Einfluß der Chemotherapie und Corticoide
8. Mobilisierung der Patienten
9. Fadenentfernung (Hautnähte)
10. Einfluß der Blutgerinnung
11. Einfluß der Konstitution, insbesondere Fettleibigkeit
12. Einfluß von Tamponaden und Drainagen
13. Abhängigkeit von Naht- und Knotentechnik
14. Rezidivierende Platzbäuche und Narbenbrüche
15. Letalität (Kasuistik)

Wie später gezeigt wird, ergeben sich neben wenig beeinflussbaren Faktoren für die Entstehung eines Platzbauches oder eines Narbenbruches eine Reihe von Faktoren, die dem unmittelbaren Einflußbereich des Chirurgen unterliegen. Ein wesentlicher Faktor davon ist die Art des Nahtmaterials.

Im Teil B der Studie werden deshalb die Ergebnisse eigener physikalischer Untersuchungen von Catgut, Chromcatgut, Zwirn und Stahlhitze verschiedener Fadenstärken in trockenem und feuchtem Zustand hinsichtlich Reißlast, Reißdehnung und Knotenreißlast vorgelegt.

Die aus den Untersuchungen sich ergebenden therapeutischen Konsequenzen werden abschließend (C) dargestellt .

A. Analyse des klinischen Krankengutes der Chirurgischen Klinik
der F. U. Berlin (Direktor Professor Dr. med. H. Franke)

Bevor zu den eigenen Untersuchungen übergegangen wird, sollen die Begriffe "Platzbauch, Narbenbruch und Nahtdehiszenz" definiert werden.

BLOCK (1958) versteht unter Wunddehiszenz nach Laparotomie (schlechte und begrifflich nicht ganz zutreffende Synonyma seien Wundruptur, Platzbauch, besser schon Nahtwisch) das meist langsame, nur ganz selten plötzliche Aufgehen (Ruptur) der Bauchdeckenwunde. Eine Eventration ist nicht nötig, dagegen muß die Bauchfellnaht teilweise oder ganz aufgegangen sein. Anderenfalls wäre von frühzeitiger Bauchdeckenhernie oder Narbenhernie zu sprechen. Auch wenn die Hautnaht in diesen Fällen noch hält, spricht er von Bauchdecken-dehiszenz, von subkutanen Rupturen.

SOKOLOV (1932) zählt zum Platzbauch alle Fälle, in denen operativ alle Schichten der Bauchwand aufgeplatzt sind und es zu einem Vorfall oder Freiliegen von Eingeweiden kommt. In der Operationslehre von BIER, BRAUN KÜMMEL, 6. Auflage 1933, spricht SCHMIEDEN von verschiedenen anatomischen Formen der postoperativen Bauchbrüche:

1. Die BAUCHDECKENLÄHMUNG, am häufigsten eine Folge von Verletzung der Interkostalnerven durch rücksichtslos angelegten Pararektalschnitt, bedingt eine Vorbuchung des Rektusabschnittes, in welchem die Muskelsubstanz durch Innervationsmangel atrophiert ist.
2. Die BAUCHDECKENDEHNUNG, bedingt durch Nachgiebigkeit der zwischen die Schnittträger eingeschalteten Narbe, ist ein ähnlicher Vorgang wie die Dehnung der Linea alba durch Diastase der Mm. recti.

3. Der ECHTE BAUCHBRUCH, mit Bruchpforte und peritonealem Bruchsack sowie mit Bruchinhalt von Darm und Netz, die regelmäßig mit dem Peritoneum und untereinander verwachsen sind, ist die gewöhnliche Form der postoperativen Hernie.

ABEL (1898) schreibt, daß die Grenze zwischen fester Narbe, einfacher Dehnung, Überdehnung, bruchähnlicher Vorwölbung und Narbenbruch im Einzelfall oft kaum zu finden ist.

WEINLECHNER (1898) meint, wenn man in die Narbe den Finger hineinlegen kann, dann ist doch eine Hernie vorhanden. Verschiedene Autoren wie JAKI (1942), MAYER (1949) und KOTHE (1958) sprechen nur dann von einem Platzbauch, wenn primär keine Infektion vorliegt. DRESCHER (1949) versteht unter einem Platzbauch das Auseinanderweichen von Operationswunden ohne jegliche Zeichen der Entzündung, so daß von einer reaktionslosen, anergischen Wunde gesprochen werden kann, wobei selbstverständlich oberflächliche kleine Dehnsenzen ausgeschlossen sind.

MAYER (1949) rechnet zu Nahtdehnsenzen nur die Fälle, bei denen es zu einem hochgradigen Auseinanderweichen der Laparotomiewunde kommt, welches nicht durch Wundeiterung bedingt ist, sondern durch Ausbleiben der Wundheilung infolge anergischen Verhaltens der Gewebe.

V. MIKULICZ-RADECKI (1963) definierte den Platzbauch als Aufplatzen aller fünf Bauchsichten und somit das Sichtbarwerden oder Vorquellen der Darmschlingen. Dies habe mit einer Infektion der Bauchdecken nichts zu tun, sondern beruhe auf einer mangelhaften Verheilungstendenz der zusammengenähten Bauchdeckenschichten.

KUHLGATZ (1953) meint, die Wunddehnsenz geht an sich schleichend vor sich, wobei die einzelnen Nahtschichten, zuweilen mit Darmprolaps, von innen nach außen auseinanderweichen.

STICH (1958) stellte folgende Forderungen an eine ideal zu bezeichnende Laparotomienarbe: die Hautnarbe muß linear sein. Es darf sich weder eine Diastase der Muskeln noch sonst eine nachgiebige Stelle in der Bauchwand finden. Auch jede regelwidrige Verdickung der Gewebe muß fehlen. Bei keiner Lage des Körpers und in keinem Spannungszustand der Bauchwand darf dem prüfenden Auge oder der tastenden Hand ein

regelwidriger Befund auffallen.

Eigene Definition

Aus unserem Krankengut wurden die Fälle von Platzbauch gezählt, bei denen die Wunddehiszenz akut und unmittelbar in der postoperativen Phase vor dem Eintreten der Narbenbildung auftrat. Teilweise waren alle Schichten der Operationswunde samt der Haut eröffnet, es lag also ein t o t a l e r P l a t z b a u c h vor. Die Fälle, bei denen alle Schichten der Bauchwand bis auf die Haut eröffnet waren, wurden zum s u b c u t a n e n P l a t z - b a u c h gerechnet.

Zu den N a r b e n h e r n i e n wurden einmal die Fälle gezählt, bei denen das Auftreten eines Peritonealprolapses als Bruchsack im Narbengebiet unter der narbigen Haut oder aber auch zwischen den einzelnen Schichten der Bauchwand zustande gekommen war. Zum anderen wurden auch Fälle gezählt, bei denen man in der Narbe umschriebene Lücken fühlte. Diese waren gelegentlich nur für einen Finger oder eine Fingerkuppe eingängig und ließen beim Husten und Pressen eine deutliche Vorwölbung wahrnehmen. Gerade diese umschriebenen Narbenbrüche schmerzen den Träger oft mehr als größere Brüche. Um möglichst streng zwischen Platzbauch und Narbenbruch zu unterscheiden, sehen wir als Kriterium des Narbenbruches eine feste Verheilung der äußeren Teile der Operationswunde im Sinne der Narbe an. Jedoch muß betont werden, daß im Frühstadium des Narbenbruches in vielen Fällen ein Nahtwisch der inneren Bauchwandschichten

umschrieben oder auch in ganzer Wunde vorhanden und Ursache des Narbenbruches sein kann.

Die sogenannten Narbenbrüche nach einer Hernienoperation im Bereich der Leistengegend werden gesondert angeführt. Sie sind als Hernienrezidiv anzusehen und haben eine andere Ätiologie als die eigentlichen Narbenbrüche.

Eigenes Krankengut in der Chirurgischen Klinik der F. U. Berlin

Von April 1962 bis Dezember 1965 wurden 3375 abdominale Operationen durchgeführt. 129 davon dienten der Versorgung von Platzbäuchen oder Narbenbrüchen. Im einzelnen handelt es sich um 41 Platzbäuche: 67 Narbenbrüche bei von uns voroperierten Patienten und 21 Narbenbrüche außerhalb voroperierter Patienten. Zusammen also 88 Narbenbrüche. Außerdem wurden 21 Rezidive nach 990 Operationen wegen Leistenbruches versorgt. Unter insgesamt 3334 abdominalen Operationen trat 41 mal ein Platzbauch auf, d. h. in 1,23 %. Die Narbenbruchquote ist schwieriger zu erfassen, da ja sich diese Komplikationen gelegentlich erst nach Jahren entwickeln und nicht alle Patienten zur Operation kommen. Unter Berücksichtigung der 88 versorgten Narbenhernien - also auch der außerhalb voroperierten Patienten - und Gegenüberstellung mit 3287 eigentlichen Abdominaloperationen errechnet sich eine Narbenbruchquote von 2,68 %. In Wahrheit ist die Zahl der auftretenden Narbenhernien größer und nur durch mühevollen Nachuntersuchungen eines mehrere Jahre zuvor operierten Kollektivs zu sichern.

1963 hat FUCHSIG über 493 Nachuntersuchungen von Patienten berichtet, die fünf Jahre zuvor operiert wurden. Es fanden sich 27 Narbenbrüche, d. h. eine Rate von 5,51 %.

Altersverteilung

Von unseren 41 Patienten, die einen Platzbauch bekamen, waren 12 im Alter zwischen 50 und 60 Jahren, 10 im Alter von 60 bis 70 J. und 9 im Alter von 70 bis 80 J..Das sind zusammen 31 Patienten (76 %). Auf die Altersgruppe von 0 bis 50 Jahren entfielen nur 8 Patienten, davon schon 4 im ersten Lebensjahr.

Von den 4 Platzbauchkomplikationen, die bei Säuglingen beobachtet wurden, traten 2 im 6. Lebensmonat und eine im 3. Monat auf, der jüngste Patient war nur zwei Monate alt.

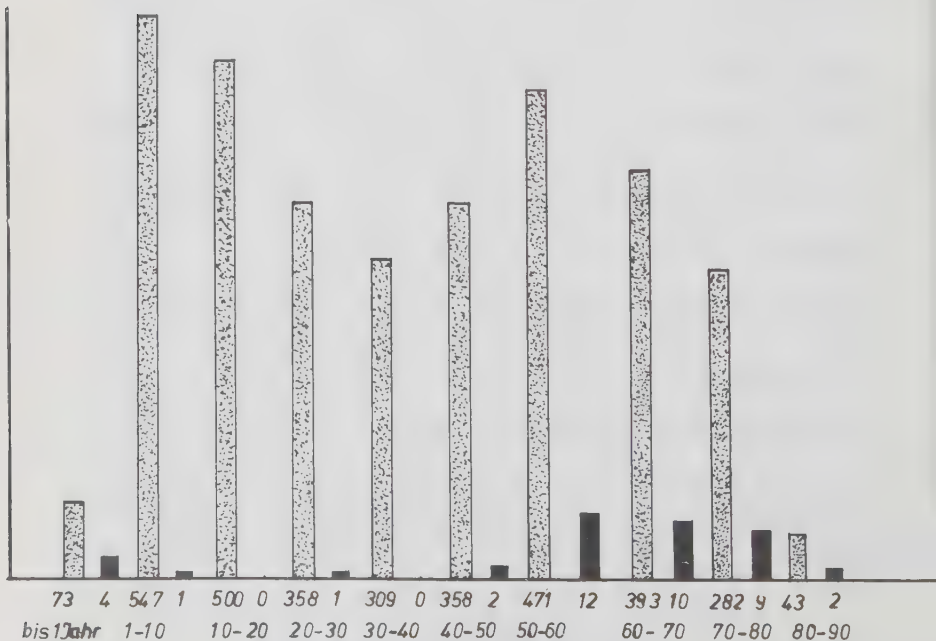


Abb.1. Altersverteilung des gesamten Pat. Kollektivs (□) und der 41 Pat. mit Platzbauch (■).

Diskussion

KOTHE (1958), KUHLGATZ (1955), BOFFI und PENNATI (1963), HAMPTON (1963), SCHÄFER (1965) sowie PARHOFER und KARNBAUM (1963) fanden das häufigste Auftreten von Wundrupturen im 6. und 7. Jahrzehnt. DRESCHER (1949) fand ein Maximum zwischen dem 50. - 60. Lebensjahr. Bei SOKOLOV (1932) lag dieses zwischen dem 40. - 50. Lebensjahr. Er beobachtete eine Dehiszenz bei einem zwei Tage alten Säugling, 7 Fälle waren unter einem Jahr. Daß der Platzbauch eine vorwiegend postoperative Komplikation des Präseniums ist, wird von GERHART (1958) und MAYER (1958) bestritten. Letzterer berichtete aus seiner gynäkologischen Klinik, daß keine besondere Bevorzugung des Lebensalters vorlag.

Bei der Auswertung der Laparotomiefälle aus 10 Jahren fand GERHART (1958) folgende Zahlen:

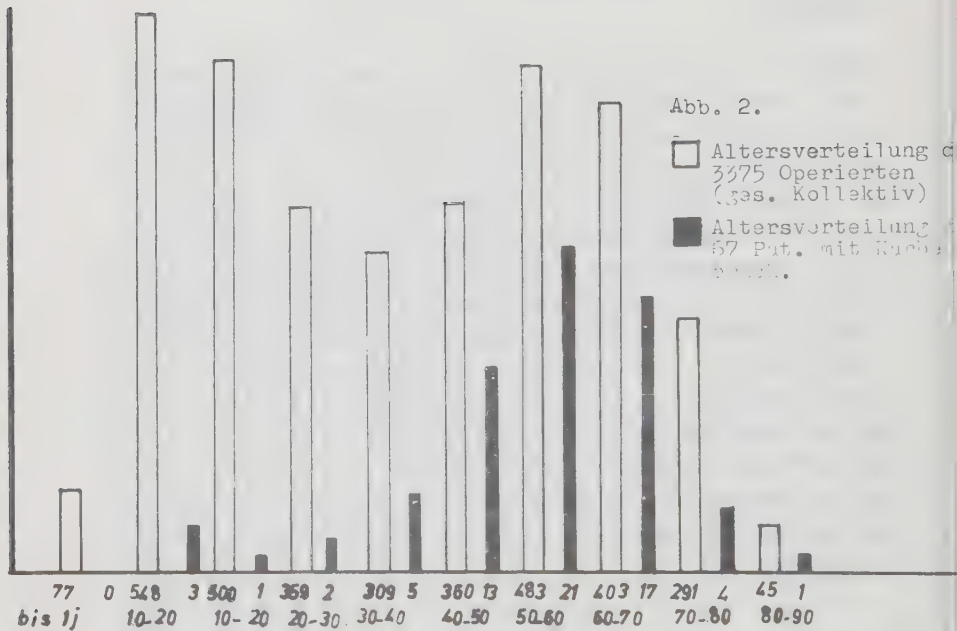
Von 1908 Laparotomierten bis zum 1 $\frac{1}{4}$. Lebensjahr traten 13 (=0,68 %) und von den 10578 operierten Patienten über 14 Jahren 94 (=0,88 %) Wundrupturen auf.

In Übereinstimmung mit GERHART (1958) zeigt das eigene Krankengut, daß ein Platzbauch in jedem Lebensalter auftreten kann.

Eine signifikante Häufung scheint im frühen Kindesalter bis zum ersten Lebensjahr und dann jenseits des 50. Lebensjahres zu bestehen.

Die meisten Patienten mit Narbenhernien, und zwar 21, waren 50 bis 60 Jahre alt. 24 Patienten waren jünger als 50 Jahre. Immerhin waren davon aber 13 Patienten zwischen 40 und 50 Jahre alt (s. Abb. 2).

Der jüngste Patient mit Narbenhernie war 2 Jahre alt. Diese trat 3 Monate nach medianem Unterbauchschnitt wegen Invagination auf.



Wenn auch AKMAN (1962) betont, daß nach Lehrbuchmeinung die meisten Patienten, die sich einen Narbenbruch zuziehen, über 35 Jahre wären, weist seine eigene Statistik immerhin aus, daß der Gipfel zwischen 48 und 53 Jahre liegt. Sein jüngster war 5 Jahre alt, sein ältester 91 Jahre. Immerhin scheinen Kinder seltener von einem Narbenbruch betroffen als Erwachsene.

ABEL (1898) fand bei den jüngeren Operierten weniger Bauchnarbenbrüche. Er erklärte diese Beobachtung dadurch, daß straffe Bauchdecken bei jüngeren Frauen dann (weniger Schwangerschaften) eine größere Narbenfestigkeit gewährleisten als schlaaffe Bauchdecken der älteren Multipara.

AMBERGER (1906) fand in seinem Krankengut, daß Kinder häufiger von Narbenhernien betroffen sind als Erwachsene. Er sah die Ursache darin, daß Kinder meist wegen eitriger Erkrankungen (Appendizitis) operiert werden. Außerdem meint AMBERGER, daß bei Kindern die Nerven, welche die Rektusscheide versorgen, enger beieinander liegen und somit leichter geschädigt werden können.

Geschlechtsverteilung

Wie die Abbildung zeigt, ist auch unter Berücksichtigung der Geschlechtsverteilung des Gesamtkollektivs das männliche Geschlecht gegenüber dem weiblichen, hinsichtlich des Auftretens eines Platzbauches, häufiger betroffen. Unter den insgesamt 3375 Operierten waren 1551 weiblichen und 1824 männlichen Geschlechts.

Unter den 41 Patienten mit Platzbauch fanden sich nur 6 Frauen (14,6 %) gegenüber 35 Männern (85,4 %). Bezogen auf die bei uns durchgeführten Laparotomien, ist bei den Frauen ein Platzbauch in 0,38 % und bei den Männern in 1,91 % aufgetreten.

Diskussion

Von vielen Autoren wird bestätigt daß das männliche Geschlecht weitaus am häufigsten von einer Nahtdehiszenz betroffen wird. (HAMPTON 1963, BOFFI und PENNATI 1963, PARHOFER und KARNBAUM 1963).

MADELUNG (1905) kam zu einem anderen Ergebnis: In seiner Statistik befanden sich unter 143 Fällen 118 Frauen (82,51 %) und nur 25 Männer.

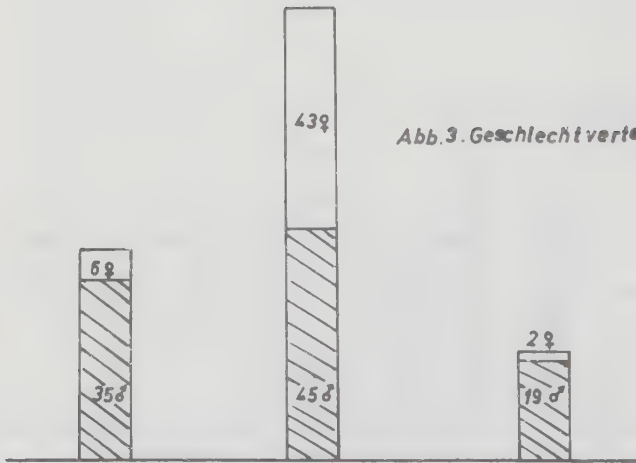


Abb. 3. Geschlechtverteilung

GALPERN fand 7 Jahre später (1912) unter 36 Wundrupturen nur 10 Fälle die Frauen betrafen. In der Sammelstatistik von SOKOLOV (1932) sind unter 646 Patienten mit einem Platzbauch 407 Männer (63,01 %) und 239 Frauen (36,99 %). Er erklärte es mit der größeren Widerstandsfähigkeit der Frau, mit dem ihr eigenen thorakalen Atemtyp, und elastischen, nachgiebigen Bauchdecken mit ihrer besonderen Anpassungsfähigkeit an Schwangerschaft und Geburt.

In Übereinstimmung mit der Literatur zeigt das eigene Krankengut hinsichtlich des Platzbauches eine signifikant stärkere Gefährdung der Männer.

Beim Narbenbruch findet sich ein weniger stark ins Gewicht fallendes Überwiegen der Männer. Von den Patienten, bei denen ein Narbenbruch operiert werden mußte, sind 48,6 % Frauen (s. Abbildung 3).

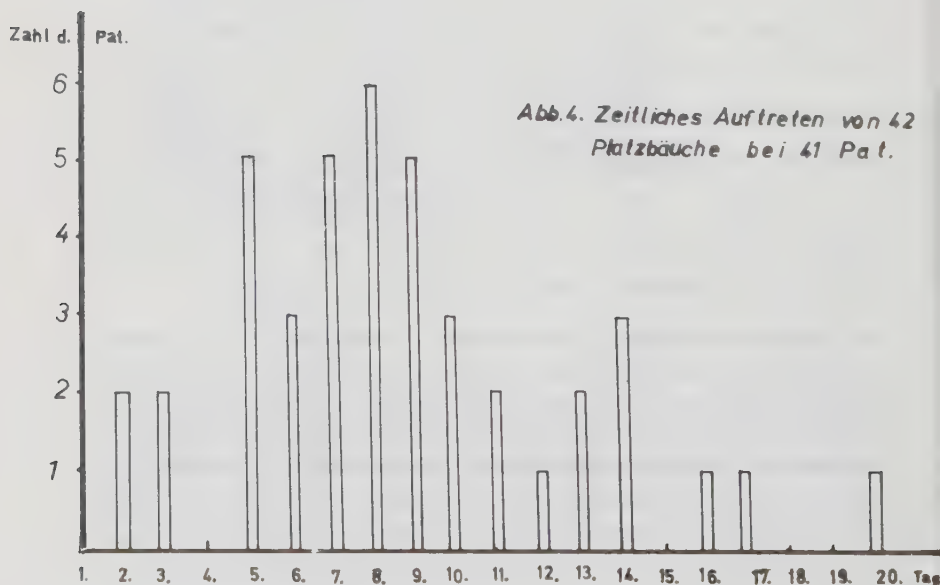
Von den 67 an unserer Klinik voroperierten Patienten mit einem Narbenbruch sind 43 % Frauen. Daraus kann man schließen, daß sich durch Patienten, die von anderen Kliniken hinzukommen, in bezug auf die Geschlechtsverteilung der Komplikationen keine Verschiebung ergibt. Unter den gesamten laparotomierten Patienten verteilten sich die Narbenbrüche in 1,37 % auf Frauen und in 1,67 % auf Männer. Bezogen auf die jeweils 1561 operierten weiblichen und 1824 operierten männlichen Patienten traten Narbenbrüche in 2,77 % bei Frauen und in 2,40 % bei Männern auf. Dagegen findet sich bei Rezidivleistenbrüchen wiederum ein starkes Überwiegen der Männer gegenüber den Frauen, im Verhältnis 9:1, entsprechend dem gehäuften Auftreten des Leistenbruches beim Manne. Daß Frauen fast so häufig wie Männer von einem Narbenbruch betroffen sind, bestätigte STICH (1958) an Hand seiner Göttinger Fälle. Nur in der Statistik von AMBERGER (1906) finden wir eine Ausnahme. Bei ihm wurden doppelt so viel Männer, nämlich 15,4 %, als Frauen (7,51 %) betroffen.

Von 21 Patienten mit Rezidivleistenbrüchen waren 80,9 % über 40 Jahre alt; davon 42,4 % zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr.

Zeitliches Auftreten von Platzbäuchen und Narbenbrüchen

Während der erste Platzbauch nach zwei Tagen auftrat, entwickelten sich die meisten Narbenhernien innerhalb eines halben Jahres. Die meisten Platzbäuche traten in unserem Krankengut zwischen dem 5. und 9. Tag postoperativ auf. Das Maximum lag am 8. Tag bei 6 Fällen, das entspricht 19,5 %.

Wie Abbildung 4 zeigt, traten Platzbäuche vom 2. bis 20. postoperativen Tag auf.



Diskussion

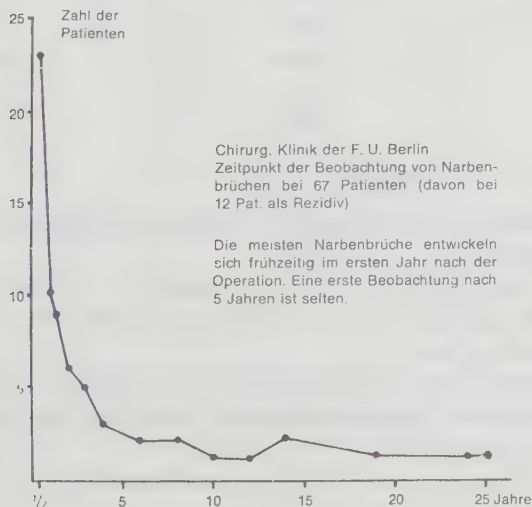
Die Weltliteratur zeigt übereinstimmend, daß ein Platzbauch besonders zwischen dem 7. und 10. postoperativem Tag zu befürchten ist.

MADELUNG (1905), SOKOLOV (1932), HOFSTÄTTER (1952), KUHLGATZ (1955), LANDRY, NOLAN und BURNS (1952/53), HULL und HANKINS (1955), BLOCK (1958).

LEOPOLD (1906) beobachtete nach einer abdominellen Totalexstirpation von Uterus und Adnexen Ruptur der Narbe mit Darmvorfall sogar 4 Monate nach der Operation.

Bei den von ABEL (1898) beobachteten 22 Wundrüpturen traten 5 innerhalb der 1. Woche und 17 in der zweiten Woche auf. Davon liegen 10 Fälle am 10. Tag.

Von den 67 Narbenhernien zeigten sich 33, also etwa die Hälfte (49,2 %) im ersten Jahr post operationem. Davon entwickelten sich in den ersten 6 Monaten 34,3 % und 14,8 % in den folgenden 6 Monaten.



Nach dem 3. Jahr kam es nur selten zu einem Narbenbruch, und zwar in 14 Fällen (20,8 %). Die übrigen 20 Narbenhernien machten sich zwischen dem ersten und dritten postoperativen Jahr bemerkbar (s. Abbildung).

Beim späteren Auftreten einer Narbenhernie - in einem Fall erst nach 25 Jahren - durften sicher die Anfänge der Bruchbildung Jahre früher erfolgt sein, aber der Selbstbeobachtung der Patienten entgangen sein.

Die an 500 Narbenbruchpatienten erhobenen Daten von AKMAN (1962) liegen in der gleichen Zeit etwas höher als die eigenen (s. Abbildung 5

Zeitlich entstanden die Narbenhernien nach den eigenen Studien im Vergleich zu AKMAN wie folgt:

	<u>Eigene Untersuchungen</u>	<u>AKMAN</u>
während der 1.	6 Monate 34,3 %	52,2 %
	1 Jahr 49,2 %	67,8 %
	2 Jahre 62,7 %	78,6 %
	3 Jahre 71,6 %	88,4 %
	4 Jahre 79,0 %	93,2 %
	5 Jahre 83,0 %	97,0 %

PROCHOWNICK machte auf der 5. gynäkologischen Versammlung im Jahre 1898 folgende Angaben:

4/7 der Brüche bildeten sich im ersten Jahr, 2/7 im zweiten Jahr post operationem, nur 1/7 später und dann stets nach Schwangerschaften.

V. WINCKEL sagte auf der 6. gynäkologischen Versammlung, daß man erst nach wenigstens 3 Jahren entscheiden kann, ob wirklich keine Hernien entstünden.

Die Frage, in welchen Jahreszeiten eine Wunddehiszenz besonders zu befürchten ist, wird anhand unserer folgenden Abbildung ersichtlich.

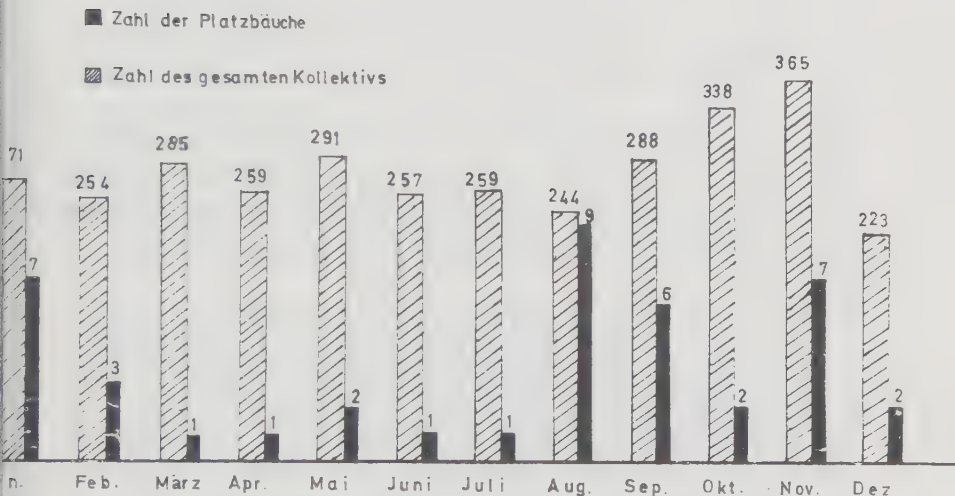


Abb. 6. Verteilung der Platzbäuche auf die einzelnen Monate

Hieraus ist zu erkennen, daß Wunddehiszenz vom März bis Juli seltener auftritt, während im August, September und Januar die Komplikation häufiger auftrat.

HOFSTÄTTER (1941) und SOKOLOV (1932) sprechen auch von einem Einfluß der Jahreszeiten auf die Dehiszenz. Bei ihnen überwiegt jedoch das Auftreten von Platzbäuchen in den Winter- und Frühjahrsmonaten. Sie begründen dies mit Vitamin C-Mangel und gehäuftem Auftreten der Bronchitis.

Über den Einfluß der Vitamine auf die Wundheilung beschäftigten sich unter anderen auch HANKE (1943), AMMON und DIRSCHER (1938), STEPP, KÜHNAU und SCHRÖDER (1939), LANMAN und INGALLS (1937), BARTLETT, JONES und RYAN (1940) sowie HARTZELL, WINFIELD und LOGAN IWIN (1941). Sie alle fanden bei Avitaminosen eine deutliche Verzögerung der Wundheilung und verminderte Tätigkeit zu Bakterienabwehr. Es scheint bewiesen, daß neben Vitamin A, B 1, B 2 und B 6 Vitamin C den größten Einfluß auf die Wundheilung hat, und zwar dadurch, daß Ascorbinsäure das Mesenchym und die Bindegewebs-Neubildung beeinflußt.

LANMAN und INGALLS (1937) haben bei Tieren nachgewiesen, daß der erforderliche intraabdominelle Druck, welcher eine Laparotomiewunde zum Platzen bringen soll, bei präskorbutischen Tieren nur ein Drittel so groß zu sein braucht, als bei normalen Tieren. Eine Kombination von Vitamin C-Mangel mit Herabsetzung der Serumproteine wirke sich bei Platzbauch verhängnisvoll aus. (HARTZELL und Mitarbeiter 1941).

Praktische Anatomie der Bauchwand

Bevor wir zum Kapitel Schnittführung kommen, sei hier auf die praktische Anatomie der Bauchwand hingewiesen.

Konstruktive Form

LANZ (1963) faßt den Bauchraum als eine "Muskelblase" auf, deren Wände von allen den Bauchraum begrenzenden Muskeln gebildet werden. Die Muskelfaserrichtung ist longitudinal, transversal und schräg verlaufend. Die schräg verlaufenden Fasern im Bereich der Bauchdecke bilden die *Mm. obliqui*. *M. obliquus externus* und *M. obliquus internus* der Gegenseite sind nach STRASSER (1913) und MOLLIER (1930) als funktionelle Einheit je eines Schrägzuges aufzufassen. Diese beiden Schrägzüge kreuzen sich in der Mittellinie sehnig.

Der vom Muskeltonus abzuleitende Binnendruck wirkt auf jede Flächeneinheit der Bauchwand gleichmäßig. Der hydrostatische Schichtungsdruck belastet in aufrechter Körperhaltung zusätzlich die Wandung des Unterbauches. Abhusten sollte nach Oberbauchoperation im Stehen erfolgen, um die Komponente des Schichtungsdruckes hinsichtlich der Oberbauchwände auszuschalten.

Der Druck innerhalb der Bauchblase ist abhängig vom Tonus der Muskulatur, außerdem vom hydrostatischen Schichtungsdruck (Einwirkung der Schwerkraft). Hierdurch ist im Hypogastrium ein stärkerer hydrostatischer Druck wirksam, als im Epigastrium. Die dadurch

entstehende zusätzliche Belastung der Bauchwand im Hypogastrium wird durch die Verlaufsrichtung der schrägen Muskelzüge ausgeglichen. Im Epigastrium kreuzen sich die beiden Schrägsysteme im rechten Winkel, im Hypogastrium im Winkel von 120° , weiter caudal verlaufen die Fasern des M. obl. int. transversal. In diesem Bereich fehlt eine Fascie zwischen M. Transv. und M. obl.. Eine Übergangszone zwischen Epigastrium und der verstärkten unteren Bauchwand wird durch die allmählich auslaufenden Fasern der hinteren Rectusscheide gebildet (Linea semicircularis).

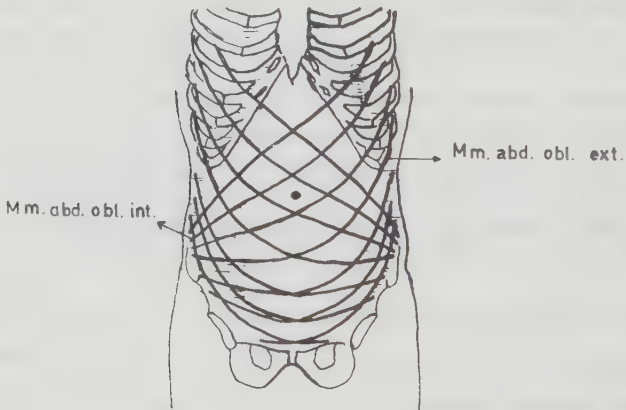


Abb. 7 (schem. Darstellung n. LANZ, 1963)

Konstruktion der beiden überkreuzenden Schrägsysteme der ventrolateralen Bauchwand auf hydrostatischen Schichtungsdruck. (Übersicht der Kreuzungswinkel in der vorderen Rectusscheide).

Gefäße

Charakteristisch für die arterielle Blutversorgung der Bauchwand ist die Zusammensetzung aus 2 verschiedenen Systemen:

1. segmental angeordneten Gefäßen, mit intercostalen und lumbalen Zuflüssen.
2. einem longitudinal verlaufenden System, das entwicklungsge-schichtlich jünger ist.

Die longitudinal verlaufenden Gefäße haben nach LANZ (1963) beim Menschen die größere Bedeutung, das andere System bilde sich immer mehr zurück.

Bei den cranialen longitudinalen Arterien handelt es sich medial um die Arteria epigastrica superior, die den oberen Rectusbereich versorgt, und lateral um Äste der Arteria musculophrenica, die die Vorsprungrücken des Zwerchfells durchsetzen. Die caudalen Längsarterien der Bauchwand ziehen den cranialen entgegen. Es sind medial Äste der A. iliaca externa, die schwächere oberflächliche und stärkere tiefe A. epigastrica inferior. Latero-caudal entsprechen den oberen longitudinalen Bauchwandästen der A. musculophrenica Zweige der A. circumflexa ilei, die aus der A. ilica interna entspringt.

Innervation

Die Bauchwand wird versorgt durch die Nn. intercostales 5 - 11, den N. subcostalis (T. 12), den N. ileohypogastricus (T. 12 und L 1).

Zwischen den einzelnen Intercostalnerven bestehen zahlreiche Anastomosen auf der Innenseite der Rippen. Da die Segmente L2 - L5 die unteren Extremitäten versorgen, müssen sich die vorangehenden Segmente T5 - T12 auffächern, um die Bauchwand zu innervieren.

Musc. obl. ext.	T 5 - T 12
-----------------	------------

Musc. obl. int.	T 11 - L 1
-----------------	------------

Musc. transversus	T 7 - L 1
-------------------	-----------

Musc. rectus	T 7 - T 12
--------------	------------

Abhängigkeit von der Schnittführung

Wenn auch die Nahtdehiszenzen bei fast allen Arten der Schnittführung im Bereich des Abdomens vorkommen, so ist doch der Mittelschnitt besonders bedroht.

Von unseren 41 Patienten mit Platzbauch trat dieser in 32 Fällen nach einer medianen Laparotomie auf: Wie Abbildung 6 zeigt, ist die Platzbauchfrequenz bei den Mittelschnitten etwa doppelt so hoch wie bei den Para- und Transrectalschnitten und 9 - 10 mal so hoch wie beim Rippenbogenrandschnitt.

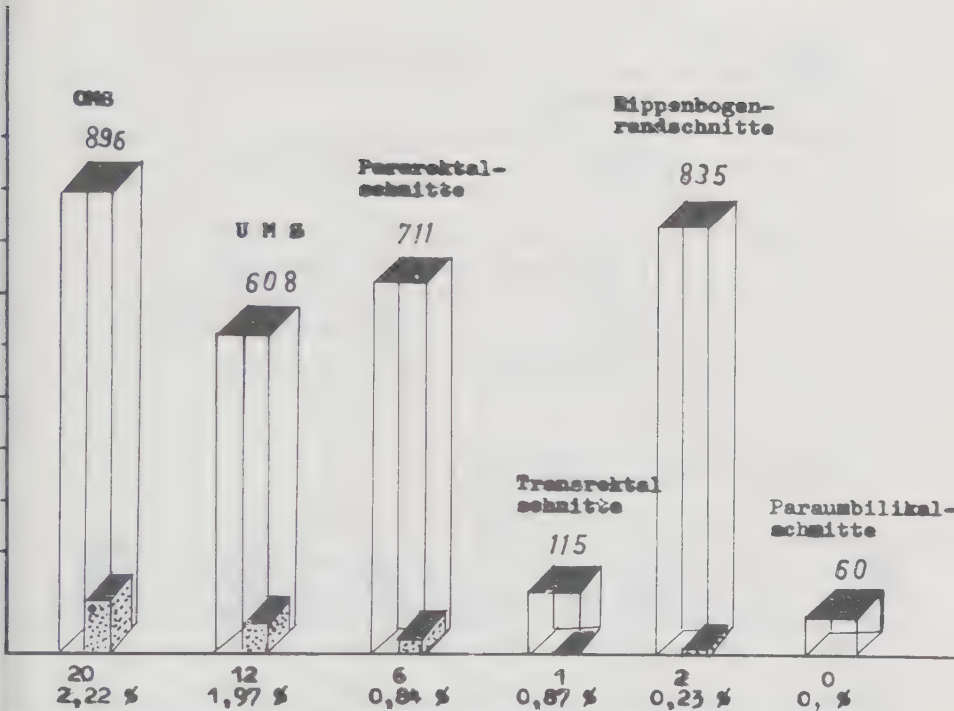


Abb. 8. Häufigkeit der Platzbäume bezogen auf die Schnittführung

SOKOLOV (1932) fand bei 606 Fällen 463 = 76,4 % Dehiszenzen, bei Schnitten in der Mittellinie in der Linea alba, davon 229 im Oberbauch und 167 Dehiszenzen zwischen Nabel und Symphyse. Nur in 13,38 % traten Platzbäume in den Vertikal-Schnitten parallel der Linea alba auf.

Die Quer- und Wechselschnitte waren mit 2,31 % betroffen. Ähnliche Zahlen wurden 1949 von DRESCHER festgestellt.

SPRENGEL (1912) beobachtete bei den 275 mit Querschnitt operierten Frauen keine Dehiszenz. In der Sammelstatistik von SOKOLOV sind nur 2 Fälle nach Pfannenstielschnitt bekannt. DRESCHER (1949) beobachtete kein Aufplatzen des Bauches nach solchen Schnitten. Er berichtete von

einer Patientin, bei der ein Querschnitt per primam verheilte, und später nach zwei Operationen wegen eines Sarkoms jedesmal ein Platzbauch nach Medianschnitten auftrat.

GERHART und SCIOR (1958) stimmen HOFSTÄTTER (1952) und MAYER (1949) zu, daß die Schnittführung eine bedeutende Rolle spielt.

Sie fanden

1,7 % Wundrupturen bei oberem Medianschnitt
1,5 % Wundrupturen bei unterem Medianschnitt
0,9 % Wundrupturen bei oberem Transrektalschnitt
0,6 % Wundrupturen bei Rippenbogenrandschnitt
0,5 % Wundrupturen bei Pararektalschnitt

Bei uns traten Platzbäuche:

in $2,22 \% (2,1 \pm 0,1) \%$ bei Oberbauchmedianschnitt,

in $1,97 \% (2,0 \pm 0,1) \%$ bei Unterbauchmedianschnitt,

in $0,84 \% (0,9 \pm 0,1) \%$ bei Pararektalschnitt

und in $0,23 \% (0,2 \pm 0,1) \%$ bei Rippenbogenrandschnitt auf.

HOHMANN und HERNANDEZ-RICHTER (1961) sowie LANDRY, NOLAN und BURNS (1952) lehnen die Bedeutung der Schnittführung ab.

Ebenso wie die meisten Platzbäuche sind die meisten Narbenbrüche - wie aus der nachstehenden Abbildung (9) ersichtlich - bei Mittellinienschnitten aufgetreten.

In Bezug auf die einzelnen abdominellen Schnittführungen fanden sich die meisten Narbenbrüche nach unterem Medianschnitt ($2,79 \%$), bzw. oberem Medianschnitt ($2,57 \%$). Dies entspricht in etwa der Häufigkeit der Platzbäuche medianer Laparotomien.

Nach einem Paraumbilikalschnitt fand sich kein Narbenbruch; sonst fanden sich wenigstens Narbenbrüche nach Rippenbogenrandschnitt ($9 \times = 1,07 \%$).

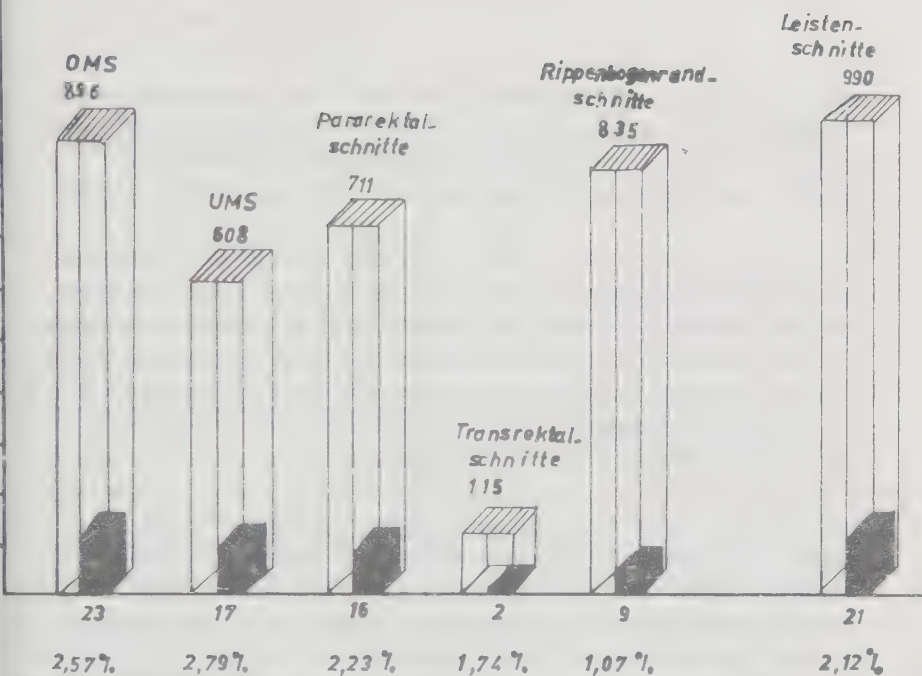


Abb. 9. Häufigkeit der Narbenbrüche bezogen auf die Schnittführung

Nach Transrektalschnitten waren es 1,74 % und nach Pararektal-schnitten 2,23 %.

Bereits im Jahre 1910 betonte SPRENGEL, daß Querschnitte die inner-
 verenden Bauchmuskelnerven schonen und weniger zu Narbenhernien
 neigen als Längsschnitte.

Die schon einmal erwähnten Nachuntersuchungen von FUCHSIG (1963) in
 der 1. Chirurgischen Klinik Wien und von KUNZ (1963) im Krankenhaus
 Wien-Lainz zeigen deutlich die Überlegenheit der Querschnitte gegen-
 über den Medianschnitten. Nach 86 Medianschnitten fand FUCHSIG
 $13 \times = 15,19 \%$ Narbenbrüche, dagegen fand KUNZ bei gleicher Zahl von

Patienten nach Magenresektionen mit einem queren Oberbauchschnitt, nur in 5,74 % der Fälle einen Narbenbruch.

ZAHOR berichtete 1959, daß die in der letzten Zeit beliebten medianen Ober- und Unterbauchlaparotomien einen nicht ganz idealen Schnitt darstellen. Anhand seines Operationsmaterials innerhalb von 10 Jahren (1947 - 1956) fand er 97 Bauchnarbenbrüche: 63 davon sind nach medianen und nur 29 nach pararectalen Schnitten aufgetreten.

In der Statistik von MAYO (1901, 1903) sind sogar 82 von 94 Hernien nach medialen Laparotomien entstanden. ZAHOR (1959) sieht den Grund für das häufigere Auftreten von Narbenbrüchen nach medianen Schnitten in einer häufigeren Wundheilungsstörung in diesem Bereich. Es wurden nach seiner Beobachtung Wundheilung per secundam intentionem in 16,4 % der Fälle nach medianen, in 7,2 % nach pararectalen und in 0,9 % nach Mayo-Bauchdeckenschnitten festgestellt.

LAZAR (1954) zeigte in seiner interessanten Nachuntersuchung cholecystektomierter Kranken die wesentliche Bedeutung der Schnittführung bezüglich der Narbenbruchentstehung und forderte den Verzicht auf den Medianschnitt bei Gallenoperationen. Unter 34 mit Median-schnitt Operierten wurden 18 mal Narbenhernien gefunden, bei 6 anderen traten Beschwerden im Bereich der eingezogenen Narbe auf. Bei 32 Cholecystektomien durch subcostalen Schnitt fand er überhaupt keine Hernien.

Auch die Untersuchungen von RIEDER (1932) zeigen die Bedeutung der Art der Schnittführung für die narbige Verfestigung der Bauchdecken. RIEDER fand eine Narbenbruchhäufigkeit von 28,8 % nach Medianschnitten, 11,7 % nach transrectalen und 4,1 % nach pararectalen Schnitten.

Die Allgemeinkonstitution der Patienten und der Aufbau der Bauchdecken werden von GREWE und DÜWELL (1961) für das Auftreten der Narbenbrüche verantwortlich gemacht. Sie finden, daß der obere Medianschnitt die Fascienstruktur vollständig zerstört und dadurch eine Hernienbildung begünstigt.

Platzbauch und Grundkrankheit

Wenn wir die Zusammenhänge von Grundkrankheit und Auftreten eines Platzbauches betrachten, hat unter 41 Patienten mit Platzbauch die größte Gruppe von 13 Patienten ein Neoplasma (= 31,7 %). 4 Fälle davon hatten außerdem Ileuserscheinungen.

Eine fast gleichgroße Gruppe von 12 Patienten hatte ein Ulcusleiden (= 29,2 %). Von diesen 12 Patienten wurden 3 wegen Perforation und 4 wegen massiver Ulcusblutung operiert. Von den 4 Appendizitiden (= 9,7 %) waren zwei Fälle mit Perforation. Die übrigen 3 Ileuspatienten sind einmal wegen Briden und zweimal wegen Invagination laparotomiert worden. Ferner hatten 2 Patienten einen Verschuß der Arteria iliaca, 2 Patienten einen Pylorusspasmus und jeweils einer Leberzirrhose, Cholelithiasis, Blasenektomie, Milzruptur bzw. multiple Duodenaldivertikel.

Die Annahme vieler Autoren - wie GERHART (1958) und KÜHLGATZ (1953) -, daß die Karzinompatienten in erster Linie von Wunddehiscenzen betroffen sind, wird auch im eigenen Material bestätigt.

SCHUMANN und NITZSCHE (1964) fanden ca. 60 % Wundrupturen bei Karzinomoperierten, 16,9 % bei Gallenleiden und 12,6 % bei Ulcuspatienten. HAMPTON (1965) meint, daß die Gallen- und Magenoperierten am häufigsten betroffen sind.

HOHMANN, HERNANDEZ-RICHTER (1961/62) sehen die Ursache des Platzbauches in einem komplexen Versagen der Leberfunktion. Neben einer Entgleisung des Fibrinstoffwechsels und Eiweißmangelzuständen bei Karzinom, ist die Fehlsteuerung im Hypophysen-Nebennierensystem ein wichtiger Faktor.

In eigenem Krankengut traten bei 389 Operationen wegen Karzinomleiden im Bereich des Magen-Darm-Traktes in 3,31 % der Fälle Platzbauch auf, während die Komplikation bei 470 Operationen wegen Ulcus ventriculi oder duodeni nur in 2,34 % beobachtet wurde, wobei unter diesen ein Teil mit Perforation oder Peritonitiden war. Ileuspatienten standen an 3. Stelle. Sie waren mit 1,31 % belastet.

Einfluß des Proteinmangels

Ein Platzbauch konnte sowohl bei Normo- als auch bei Hypoproteinaemie beobachtet werden.

Von den 41 Patienten mit Platzbauch waren in 28 Fällen die Plasma-eiweißwerte bekannt, und zwar unmittelbar vor der Operation. Bei den übrigen 13 Patienten handelte es sich um akute Fälle, die sofort operiert werden mußten, daher fehlten bei ihnen die praeoperativen Plasmaeiweißwerte.

Unter den 13 Patienten fanden sich

- 2 Patienten mit perforierten Magengeschwüren,
- 2 Patienten mit perforierter Appendix,
- 3 Patienten mit massiven Magenblutungen,
- 2 Patienten mit Ileus,
- 2 Patienten mit Invagination
- und 2 Patienten mit Pylorusstenose.

Bei den 28 Patienten mit Platzbauch, deren Serum-Eiweißwerte bekannt waren, bestand in 17 Fällen eine relative und absolute Hypalbuminaemie bei einem Gesamteiweiß von weniger als 6,5 g %. Der niedrigste Wert

betrug 37 % Albumin bei einem Gesamteiweißwert von 4,7 g %. Dabei handelt es sich um einen Patienten mit Rectumcarcinom. Dieser Fall wird später ausführlich besprochen.

Die Tatsache, daß Eiweißmangel eine wesentliche Rolle bei der Entstehung der Wunddehiszenz spielt, wurde von vielen Autoren nachgewiesen und bestätigt, u. a. von THOMPSON (1949), KOBAK, BENDITT, WISSLER und STEFFEE (1947, 1949), BOFFI und PENNATI (1963). Tierversuche von SEIFERT (1950), MAYOR (1952), KOTHE (1958) sowie PEARCE et al. (1960) sprechen ebenfalls für diesen Zusammenhang.

MAYOR führte seine Untersuchungen an 2 Gruppen von Meerschweinchen durch, wobei isocalorisch die erste Gruppe mit 21 %-igem, die zweite mit 2 %-igem Eiweißgehalt gefüttert wurde. Nach einigen Monaten wurden die Tiere durch einen 3 cm langen Paramedianschnitt im Oberbauch laparotomiert. Anschließend wurde die Bauchdecke mit 3 durchgreifenden Drahtnähten geschlossen. Nach Entfernung der Nähte wurde der intraabdominelle Druck durch ein Verfahren, das von HARVEY und HOWE (1953) entwickelt wurde, erhöht und die Festigkeit der Wunde mit einem Manometer gemessen. MAYOR fand bei den eiweißarm gefütterten Tieren

1. verminderte Wundfestigkeit,
2. verzögerten Heilungsverlauf,
3. herabgesetzte Fibroblastenbildung,
4. herabgesetzte Bildung von Kollagenfasern,
5. erhöhte Tendenz zur Sekundärheilung.

Damit ist es MAYOR gelungen, den Beweis zu erbringen, daß ein Gewebeiweißmangel trotz normalem Plasmaeiweißgehalt bei chronischem Eiweißmangel die Verzögerung der Wundheilung verursacht. In solchen Fällen versucht der Organismus auf Kosten von Fascien, Muskulatur und Peritoneum den Serumproteinspiegel solange wie möglich konstant zu halten (MAYOR, 1952, LOCALIO, CHASSIN und HINTON, 1948, 1949).

SEIFERT (1950) fand durch ähnliche Untersuchungen bei den normal gefütterten Tieren am 3. postoperativen Tag eine starke Zunahme der

Fibroblasten und am 5. Tag eine vermehrte Bildung der Kollagenfasern bei gleichzeitiger Verarmung der Reticulocyten. Diese Befunde standen in ausgesprochenem Gegensatz zu denen der proteinarm gefütterten Tiere. Bei den letzteren war das Einwachsen von Kollagen erst am 9. Tag p. o. nachweisbar. KOTHE kam zu dem Ergebnis, daß durch Eiweißmangel das Gewebe im Wundbereich nicht zum Verschuß kommen kann.

BLOCK (1958, 1959) hat in mehreren umfassenden Arbeiten auf Wundheilungsstörungen durch Eiweißmangel aufmerksam gemacht. Ähnliche experimentelle Beiträge hierzu stammen unter anderen von HOWES et al. (1929), KINDLER (1959, 1962), SANDBLOM (1944), GUTH und ZORN (1957) und HOLDER (1958). Einige Autoren, darunter KARNBAUM und PARHOFER (1963), sind anderer Ansicht. Sie fanden an Hand experimenteller Untersuchungen der Reißfestigkeit von 46 Fascien frisch Verstorbener, daß die wesentliche Ursache für die Entstehung dieser postoperativen Komplikationen in dem verwendeten Nahtmaterial und der Nahttechnik liegt. Hypoproteinaemie und Grundkrankheiten käme eine völlig untergeordnete Bedeutung zu.

SANDBLOM (1957), HEGEMANN (1950) und JAKI (1941) sahen in einem Plasmaeiweißmangel kaum eine Herabsetzung der Wundheilungsgeschwindigkeit.

Eiweißmangel scheint eher zu den akuten Formen der Bauchwundheilungsstörungen, dem Platzbauch, zu führen als zu einem Narbenbruch. Immerhin ist die Grenze zwischen einem späten subacuten Platzbauch und einem frühen Narbenbruch nicht scharf zu ziehen. Damit ist dem Eiweißmangelzustand auch für die Narbenhernienbildung Bedeutung zuzumessen.

Einfluß der Antibiotica und Corticoide

Es ist bekannt, daß Antibiotica und Sulfonamide granulations- und entzündungshemmende Wirkung haben und somit die aseptische Wundheilung beeinflussen können.

Deshalb sollte eine routinemäßige lokale oder parenterale Chemotherapie unterbleiben. Auch im Hinblick auf Probleme der Keimresistenz und des Hospitalismus erscheint eine Antibiotica-Therapie nur bei strenger Indikation erlaubt. Experimentelle Arbeiten (KINDLER 1959, 1962) zeigen, daß die Wundheilung unter lokaler und parenteraler Anwendung der Chemotherapie gestört ist.

Nach den klinischen Untersuchungen von FUCHSIG (1963) scheint auch die Antibiotica-Behandlung allein eine etwas häufigere Entstehung von Narbenbrüchen zur Folge zu haben, nämlich 8,91 % gegenüber einer allgemeinen Narbenbruch-Häufigkeit von 5,52 %. Einschränkend ist allerdings mit FUCHSIG zu bemerken, daß bei den antibiotisch behandelten Patienten durchweg ernstere Erkrankungen vorlagen, so daß statistisch nicht faßbare, zusätzliche Faktoren - etwa Störungen des Eiweißstoffwechsels - das Bild verfälschen.

Auch unser Krankengut läßt keine signifikante Auswertung zu.

Nach den klinischen Beobachtungen von BLOCK wird seit dem Jahr 1953 eine Zunahme der Wunddehiszenzen festgestellt. Die Ursache hierfür sieht er in einer prophylaktisch gehäuften Applikation von Antibiotica und Sulfonamiden, die zwar die bakterielle Infektion zurückdrängt, die aseptische Wundheilung jedoch in großem Umfang stört. Diese Tatsache wird von FUSS (1954, 1955), v.REDWITZ (1950), BÜHLER (1955), v.SEEMEN (1955) und anderen Autoren belegt.

BLOCK fand bei 227 Dickdarmkarzinom-Operationen mit entsprechender

Antibiotica-Propylaxe

24 (= 10,57 %) Wunddehiscenzen
und 11 (= 4,85 %) Bauchdeckeneiterungen,

hingegen bei 182 Fällen ohne entsprechende Prophylaxe

nur 1 (= 0,55 %) Wunddehiscenz
und 16 (= 8,78 %) Bauchdeckeneiterungen.

GONDERHAUSEN (1958), RAUCH (1950) und v. REDWITZ (1950) wiesen in ihren Arbeiten auf die granulationshemmende Wirkung dieser Stoffe hin.

Auch MAYER (1949) sowie DRESCHER (1949) konnten bei ihren histologischen Untersuchungen ein völliges Fehlen der bindegewebigen Reaktion feststellen.

Daß Cortison einen hemmenden Einfluß auf die Granulationsneubildung hat, wurde von TAUBENHAUS (1949) sowie von RAGAN et al. (1949) experimentell nachgewiesen. In den folgenden Jahren erschienen zahlreiche klinische (HENTSCHEL 1961, 1962) und experimentelle Arbeiten, die diese Ergebnisse bestätigten.

KINDLER erbrachte 1962 den quantitativen Nachweis der hemmenden Wirkung der Corticoide auf die Eiweißsynthese der Fibroblasten.

Mobilisierung der Patienten

An unserer Klinik stehen die Patienten, bei denen dies möglich ist, am Abend des Operationstages auf, ansonsten am nächsten Tag, um eine wirksame Thrombose-, Embolie- und Pneumonie-Propylaxe zu betreiben. 7 Fälle von 41 Platzbäuchen traten auf, obwohl die Patienten nicht aufstanden. Sie waren entweder zu jung oder in sehr schlechtem

Allgemeinzustand.

Die Bedeutung des Frühaufstehens nach Operationen wird in den letzten Jahrzehnten anders bewertet. Alte Anschauungen haben die schnelle Mobilisierung der Patienten als Ursache für das Zustandekommen des Platzbauches oder einer Narbenhernie betrachtet. ABEL hat 1898 durch seine Statistik bewiesen, daß das lange im Bettliegen die Narbenfestigkeit nicht gefördert und das Frühaufstehen den Frauen nicht geschadet hat.

Die Meinung, daß Frühaufstehen sich im postoperativen Verlauf nachteilig auswirkt, konnte durch Tierversuche nicht bestätigt werden. ROYSTER, MC CAIN und S-LOAN (1948 und 1950) beobachteten bei den frühbewegten Hunden nach Laparotomien eine Gewichtszunahme und besseren Allgemeinzustand gegenüber den ruhig gestellten Tieren. Eine unterschiedliche Zugfestigkeit der Wunde ließ sich nicht nachweisen.

GRISWOLD (1947) führte Untersuchungen an Patienten durch und ermittelte die Druckverhältnisse im Bauchraum. Er fand

- 1) bei ruhig im Bett Liegenden einen Druck von 20 cm Wasser,
- 2) bei Aufstehen, Sitzen, Gehen und Niedersitzen keine Steigerung des Druckes über 20 cm Wasser,
- 3) beim Husten und beim Benützen eines Schiebers einen Druck von 80 cm Wasser.

Ähnliche Untersuchungen führten bereits MANN und GIORDANO (1923) sowie HARMS (1927) durch. Sie haben beim Husten, Erbrechen und Pressen indirekt über Gallenwegsdrainagen fortgeleitete Drucke bis 1000 mm Wassersäule gemessen, Werte also, die 5 mal höher als der obere Gallenwegsnormaldruck lagen.

Die Kombination dieser außergewöhnlichen Belastungsdrucke mit dem physiologischen, lageabhängigen hydrostatischen Schichtungsdruck (LANZ 1963) kommt besonders im Liegen bei Oberbauchoperierten zur

Wirkung. Im Stehen wird der hydrostatische Schichtungsdruck von der architektonisch dafür besonders prädestinierten Unterbauchmuskulatur aufgefangen.

Während HEGEMANN (1950), MUSSGUNG (1958), THOMPSON (1949) und MAC LEAN (1950) das postoperative Frühaufstehen empfehlen, sind HOFSTÄTTER (1952), MAYO und LEE (1951, 1952) sowie HULL und HANKINS (1955) der Ansicht, daß das zu frühe Aufstehen neben Husten, Erbrechen, Niesen, Meteorismus und Pressen bei der Defäkation eine Gelegenheitsursache für die Entstehung der Wundruptur sind.

Entscheidende Bedeutung zur Bewertung des Frühaufstehens nach Operationen auch im Hinblick auf den Platzbauch haben die Untersuchungen von BURCH und BRADLEY (1959). Von 856 Patienten mit Mittelschnitten, die längere Bettruhe einhielten, bekamen 9 eine Wundruptur, während unter 2045 "Frühaufstehern" mit gleicher Schnittführung das Ereignis nur einmal beobachtet wurde.

Fadenentfernung und Platzbauch

Abbildung 4 zeigt, daß Platzbäuche in unserem Krankengut vom 2. bis 20. postoperativen Tag in Erscheinung traten. Das Maximum liegt am 8. postoperativen Tag. Sicher kann ein länger Belassen der Hautfäden bei den prädisponierten Längsschnitten und bei besonders gefährdeten Patienten - sei es durch Konstitution, Alter oder Grundkrankheiten - keine Platzbauch verhindern. Ein längeres Belassen von reizlos liegenden Fäden - maximal etwa bis zum 20. postoperativen Tag - beugt in den gefährdeten Fällen einer Eingeweideeventration vor, da sich ein Platzbauch nur subcutan entwickeln kann. Wenn auch der subcutane Platzbauch im allgemeinen ebenso wie der totale die Anzeige zur Sekundärnaht in sich birgt, so ist doch der Operationstermin nicht so hochakut wie bei einer totalen Wundruptur mit

Flügelabschneidung. Im Ausnahmefall - etwa bei schlechtem Allgemeinzustand des Patienten - wird man sich sogar bei einem ausstehenden Platzbauch erweiternd verhalten können und die Ausbildung einer Narbenbrücke in Kauf nehmen. Diese kann dann - nach Besserung des Allgemeinzustandes - zum Zeitpunkt der Wund versorgt werden.

BRÄNNER (1949) sieht im längeren Belassen der Wund eine "Prophylaxe" gegen die Dehnungsverletzung. HEGEMANN (1960) empfiehlt die Entfernung der Fäden zwischen dem 8. und 10. postoperativen Tag, weil ab dem 11. Tag nach einer Laparotomie die Festigkeit der Wunde kaum noch zunimmt.

Störungen der Blutgerinnung

BLUM (1958) darauf hin, daß die postoperativ auftretende Hyperfibrinolyse die Ausbildung von Thromben begünstigt. Physiologisch-physikalisch folgt der Aktivierung des Prothrombins eine Gegenregulation im fibrinolytischen System; dadurch besteht die Gefahr der Lungenembolie (REHN, 1951).

ROCHELID (1963) konnte klinisch die Zusammenhänge zwischen spontanen Störungen der Blutgerinnung und der Entstehung von Narbenbrüchen nachweisen. Von den 473 Patienten ohne thrombo-embolische Komplikationen hatten 1 Jahr später 20 (= 4,22 %) einen Narbenbruch, während von 20 Patienten mit postoperativer thrombo-embolischen Komplikationen 7, das sind 35 % bzw. 7 - 8 mal soviel als der Durchschnitt, einen Narbenbruch aufwiesen.

Experimentell haben BENZER, BLÜMEL und PIZA (1963) nachgewiesen, daß eine gesteigerte fibrinolytische Aktivität in der unmittelbaren postoperativen Phase den Platzbauch begünstigt.

Es ist eine Tatsache, daß Fibrin der eigentliche Wundkleber ist (BLUM, 1958; BORN, 1968). Dieser wird bei allen frischen Wundrupturen vermißt (MATIS, MAYER und SCHAEFER, 1960).

LAKI und LORAND berichteten erstmalig 1948 über einen Faktor XIII (fibrinstabilisierender Plasmafaktor), der Fibrin zum Festigen bringt, die physiologischen Thromben sichert und die Fibroblastenbildung anregt.

Ein Mangel dieses Faktors führt zu Blutung und Wundheilungsstörungen. THIES und Mitarbeiter (1966) fanden bei 16 Platzbäuchen einen starken Mangel des Faktors XIII. BORM und ZIERE (1962) untersuchten bei 45 Wundrupturen die Gerinnungsfaktoren und fanden dabei regelmäßig eine Abweichung des Quickwertes gegenüber der ungestörten Wundheilung.

Konstitution und Fettleibigkeit

Ein bestimmter Konstitutionstyp dürfte mit Ausnahme der Fettleibigkeit für die Entstehung des Platzbauches keine übergeordnete Rolle spielen. Im eigenen Krankengut wurden Wunddehiszenzen sowohl bei Asthenikern mit normalen oder schlaffen Bauchdecken, bei Pyknikern mit entsprechender Fettschicht, als auch bei Patienten in gutem Kräftezustand und Ernährungszustand beobachtet. Immerhin fürchtet jeder erfahrene Chirurg gerade bei adipösen Patienten im postoperativen Verlauf neben allgemeinen Komplikationen auch Wundheilungsstörungen im Sinne eines Platzbauches oder Narbenbruches.

ABEL hat 1898 diese Erfahrungstatsache statistisch belegt. Er fand anhand seiner Nachuntersuchungen für die mit isolierter Aponeurosennaht versorgten und per primam verheilten Bauchwunden bei einer subcutanen Fettschicht von über 6 cm Dicke in 25 % der Fälle Narbenbrüche, bei einer Fettschicht von 2 - 4 cm Dicke in 12,5 % und bei einer Fettdicke unter 1,5 cm in 2,4 %, also eine gleichmäßige Zunahme der Brüche, entsprechend dem Grade der Fettleibigkeit.

ROSTOCK (1950) erklärt den Einfluß der Konstitution auf die Wunde dadurch, daß Pykniker mit ihrem stark entwickelten Fettgewebe besonders von der Wundinfektion bedroht sind, da das Fettgewebe eine ungünstige Heilungstendenz hat und den Bakterien einen guten Nährboden bietet. Der Astheniker, findet ROSTOCK, disponiert vermehrt zu Wundinfektionen, welche eine Teilerscheinung der allgemeinen Bindegewebsschwäche darstellen. Bei ihm ist die Narbe weich und häufig funktionell schlecht.

KONDRAI (1963) sieht die häufigste Ursache sowohl der Entstehung als auch der Rezidivierung der Narbenhernie in der individuellen Eigenart des Patienten, in seiner Bindegewebsinsuffizienz und nicht zuletzt in der Fettleibigkeit.

REITTER (1963) fand bei Rezidivbrüchen in 71 % einen Pykniker mit Übergewicht.

Tamponade, Drainage und Wundinfektion

Tamponaden und Drainagen durch die Laparotomiewunde führen häufig zu ihrer Infektion. Insbesondere bei Längsschnitten provoziert eine solche Maßnahme geradezu auch eine Hernienbildung. Tamponaden, die heute seltener verwendet werden, führen ebenfalls zu solchen Komplikationen. Drainagen leiten im allgemeinen intraabdominelle Eiterherde ab. Werden sie durch die Wunde herausgeführt, so ist meist eine Infektion der Bauchdeckenwunde unvermeidlich.

AMBERGER berichtete 1906 über Nachuntersuchungen von 160 Patienten der Rehnschen Klinik mit 180 Laparotomienarben. Er fand 23 Narbenbrüche und etwa eine gleiche Anzahl von Bauchdeckendehnungen infolge einer Nervenläsion; 0 % Brüche bei primärgeheilten Fällen (61 Fälle); wurde unter 8 Tagen drainiert, 7 % Brüche (43/3); wurde bis zu 14 Tagen drainiert, 13,5 % Brüche (22/3), bei Drainagen von 4 Wochen und länger

35 % Brüche (18/7).

Über solche nachteiligen Folgen berichteten u. a. auch ABEL (1898) und SPRENGEL (1900).

In naher Beziehung zur Drainage durch die Wunde steht auch hinsichtlich des Narbenbruchs die Wundinfektion. Sie begünstigt sowohl den Platzbauch als auch den Narbenbruch.

ABEL schreibt im Zusammenhang mit dem Wiederaufplatzen der Wunde folgendes: "Daß allgemeine Sepsis häufig die Ursache dieser Unglücksfälle abgibt, ist nicht wahrscheinlicher als die Annahme KALTENBACHs: es muß stets eine lokale Infektion vorhanden sein, welche die prima intentio verhindert". Seine detaillierte Statistik über Narbenbrüche zeigt bei den primär geheilten Fällen je nach Schnitt- und Nahtverfahren eine Häufigkeit von 9 - 29 %, während bei zweiwöchiger Wundeiterung 40 %, bei dreiwöchiger Wundeiterung 54 % (35/19) und bei über vierwöchiger Wundeiterung 80 % (25/20) Brüche nachweisbar waren. Bei 224 primär geheilten Bauchwunden, die mit isolierter Catgut-Aponeurosennaht versorgt wurden, traten 20 Narbenbrüche auf, d. h. 8,9 %. Damit brachte ABEL den Beweis, daß die Narbenfestigkeit durch die Wundeiterung auf das schwerste geschädigt wird.

FUCHSIG (1963) fand bei 459 ungestört geheilten Laparotomiewunden 21 Narbenbrüche, d. h. 4,57 % gegenüber 6 Brüchen unter 34 sekundär geheilten Wunden, d. h. 17,64 %. Anders ausgedrückt ist bei Sekundärheilung etwa 4 mal häufiger ein Narbenbruch zu erwarten als bei ungestörter Wundheilung.

Wundtraumatisation

Eine gewisse Gefahr bilden zu kräftig gespannte selbsthaltende Bauchdeckenklappen, besonders bei übermäßig langer Anwendung. Eine völlige Relaxation begünstigt Klappenschäden, die HEYMANN (1963) histologisch nachweisen konnte. Im übrigen erleichtert ein Wundtrauma das Angehen einer Infektion. Eine sichere Blutstillung gehört ebenfalls zu den wichtigsten Forderungen bei der Laparotomie, denn zurückgelassene Blutgerinnsel im Wundbereich erhöhen die Infektionsgefahr.

Nahttechnik

Über die Rolle der Nahttechnik bei der Entstehung postoperativer Komplikationen gingen die Meinungen der Chirurgen früher auseinander.

Schon im 19. Jahrhundert wies BILLROTH darauf hin, daß die sorgfältige Fasciennaht die Vorbedingung einer guten Narbenbildung sei (ABEL, 1896). Weiterhin stellte er fest, daß zu einer soliden Bauchnaht die Adaptierung anatomisch zusammengehörender Gewebe unbedingt notwendig ist; dies sei nur durch eine Etagennaht zu erreichen.

ABEL (1896) stimmt mit BILLROTH und SCHUCHARDT darin überein und warnt bei der Wundnaht vor einer Interposition anderer Gewebe zwischen die Fascienränder.

SCHUCHARDT (1893) meint sogar, daß die Interposition von Muskelteilen die Hauptursache für die Entstehung der Bauchnarbenbrüche sei. Von der Massennaht hat unter anderem auch ABEL (1896) abgeraten und zeigte statistisch ihren Nachteil. Unter den per primam geheilten Narben fand er bei einfacher Massennaht auf 81 Fälle 18 Brüche, d. h. 29 % und bei der Etagennaht (isolierte Fasciennaht) auf 224 Fälle 20 Brüche, d. h. 8,9 %.

ABEL erbrachte weiterhin den Beweis, daß sowohl die Zahl als auch die Größe der Narbenbrüche von der Nahttechnik und Wundheilung abhängig ist. Er fand Brüche mit einer für mehr als 2 Finger durchlässigen Bruchpforte:

	bei p. int.	bei bis 3 Wo. Eiterung	bei 4 Wo. Eiterung
bei Massennaht	6,0 %	14 %	39 %
bei Naht in 2 Schichten	6,0 %	15 %	20 %
bei isolierter Fasciennaht	1,5 %	7 %	14 %

BRENNECKE teilte 1891 mit, daß der geringe Mehraufwand an Zeit sich derart gelohnt hat, daß die Bauchhernien und Dehnung der Bauchdecken-
narben von 30 % bei der Massennaht auf 4 % bei der Etagennaht zurück-
gegangen sind.

AMBERGER (1910) gibt ähnliche Zahlen an. Die Ansicht, daß der Nahttechnik auch zur Prophylaxe der Entstehung von Wundrupturen eine wesentliche Bedeutung zukommt, wird von KOTHE (1958), HAMPTON (1963), KARNBAUM und PARHOFER (1963), GERHART (1958), AXHAUSEN (1956) vertreten. Letzterer betont aber, daß keine technisch noch so gut gelungene Naht auf die Dauer den Zugkräften der Bauchmuskulatur standhalten kann, wenn nicht bald durch die anlaufende Wundheilung die Gewebe selbst wieder zunehmend die Zugbeanspruchung auffangen.

Abgesehen von der Wahl zwischen Massennaht und Schichtnaht, ist zwischen der Einzelknopfnaht und der fortlaufenden Naht zu wählen.

Es ist nicht zu verkennen, daß die fortlaufende Naht mit mehr Nachteilen belastet ist, als die Knopfnaht:

- 1) Reißt der lange Faden einer fortlaufenden Naht noch intraoperativ, so muß die ganze Naht erneuert werden.
- 2) Läßt die Zugkraft an einer Stelle vor der abgeschlossenen Wundheilung vorzeitig nach, sei es durch Einschneiden, Durchschneiden oder Zerreißen des Fadens oder durch zu schnelle Resorption an irgend einer Stelle, so ist die Zugfestigkeit der ganzen Naht aufgehoben.
- 3) Näht man fortlaufend, so ist die Menge des in die Wunde versenkten Fremdstoffes größer als bei Einzelknopfnähten (JACOBSON und Mitarbeiter, 1964).
- 4) Wird eine Wunde mit fortlaufender Naht versorgt, so werden die Ränder in ihrer ganzen Ausdehnung durch den Faden umschlungen. Beim zu festen Anziehen dieser Fäden oder Mehrbelastung durch Drucksteigerung aus irgend einer Ursache, z. B. postoperatives Ödem, besteht die Gefahr, daß die zum Wundrand ausstrahlenden Blutgefäße zusammengepreßt und abgeschnürt werden. Bei einer

Einzelknopfnahmt wird im Falle einer zu festen Knüpfung die Durchblutung nur örtlich gestört (ORDMAN und GILLMAN, 1966. MITTERBAUER und PRENNER, 1964).

SADEK und BULVAS (1959) konnten experimentell nachweisen, daß Narben nach Einzelknopfnahmt fester sind als nach fortlaufender Nahmt.

Rezidive

Unter unseren 41 Operationen wegen Platzbauch findet sich ein bemerkenswerter Fall, bei dem zweimal Platzbauch auftrat.

Hierbei handelt es sich um einen 79-jährigen Patienten, Herrn Rudolph L., (Fall Nr. 5).

Bei diesem Patienten wurden 1952 eine Appendektomie und eine rechtsseitige Leistenbruchoperation durchgeführt. Nach diesen Operationen heilten die Wunden per primam. Es entstand eine reizlose Narbe. 1963 wurde wegen eines Prostataadenoms eine Prostatektomie vorgenommen. Anfang April 1965 wurde der Patient bei uns wegen rektoskopisch durch PE gesichertem Rektumkarzinom der unteren Etage stationär aufgenommen. Am 13. 4. 1965 erfolgte eine abdominosacrale Rectumamputation über einen hockeystielförmigen Unterbauchschnitt links pararectal, der schichtweise mit Catgut-Einzelknopfnähten verschlossen wurde. Der Kunstafter lag im oberen Wundbereich. Die histologische Untersuchung des Operationspräparates ergab ein tiefsitzendes, papillär wachsendes, schlecht differenziertes Rektumkarzinom. Zwei Tage nach der Operation war der Bauch stark gebläht. Am folgenden Tag kam es zu einem subcutanen Platzbauch in der ganzen Schnittlänge. Eine Sekundärnahmt wurde am 16. 4. 1965 durchgeführt, wobei die Fascie mit Stahllitze-einzelknopfnähten vereinigt wurde. 4 Tage später traten erneut starke Blähungen des Abdomens und Obstipation bei fehlender Darmperistaltik auf. Am 21. 4. 1965 wurde der Patient wegen Ileus durch die gleiche Wunde

relaparotomiert. Bei der Operation fand sich eine Nekrose des Anus praeter und lokale Peritonitis sowie flächenhafte Adhaesionen des Dünndarmes. Es erfolgte die Resektion des alten Anus praeter und Neueinnähung des Colonendes nach Lösung der Verwachsung sowie Instillation von Periston-N in die Bauchhöhle. Die Bauchdecke wurde durch Stahlritze-einzelknopfnähte und durchgreifende Nähte verschlossen. 3 Tage später fingen die durchgreifenden Nähte an durchzuschneiden. Am 5. 5. kam es zu Hautnekrosen. Einen Tag später mußten deshalb die Zugnähte entfernt werden. Am 7. 5. (16 Tage nach der Relaparotomie) hatte der Patient wieder starken Meteorismus und Aufstoßen. Es entstand ein Platzbauch.

Man führte erneut eine Sekundärnaht mit durchgreifenden Drahtnähten durch und legte einen Kompressionsverband an.

Trotz intensiver In- und Transfusionen, Plasma und Humanalbumin, starken Antibioticagaben trat nach zunehmender Verschlechterung der Exitus letalis am 12. 5. 1965, d. h. 5 Tage nach der letzten durchgeführten Sekundärnaht, ein.

Der Tod trat durch Linksherzversagen ein, bei der Autopsie an der akuten Dilatation des linken Ventrikels und dem Lungenödem zu erkennen. Außerdem fand sich bei der Sektion eine ausgedehnte, nicht mehr frische, fibrinös-eitrige Peritonitis mit Verklebung und starker Dehnung des Darmes, mehrere frische Schleimhautulcerationen an der kleinen Kurvaturseite des Magens und als Nebenbefund ein Morbus Paget.

Hier seien noch die Serumeiweißbefunde angeführt, da sie im weiteren Verlauf der Arbeit noch interessieren werden:

am	1. 4. 65	Gesamteiweiß	7,3 g %	-Alb. 56 %
	7. 4. 65	"	6,9 g %	-Alb. 56 %
	27. 4. 65	"	4,7 g %	-Alb. 46 %

Epikritisch gesehen, handelt es sich bei diesem Patienten um kein Platzbauch-Rezidiv, ein Ergebnis von dem auch in der Literatur nur sehr selten berichtet wird, sondern um einen erneuten Platzbauch nach Relaparotomie durch die alte, wegen Platzbauch sekundär genähte Operationswunde. Wir haben im übrigen zur abdominosacralen Rectumamputation die genannte Schnittführung aufgegeben. Stattdessen benutzen

wir einen Unteren Medianschnitt, der mit Etagnennaht unter Verwendung von unresorbierbarem Nahtmaterial für die Linea alba, bzw. vordere Rectusscheide verschlossen wird. Der Kunstaftier wird über eine kleine linksseitliche Sonderincision angelegt.

Auch der F 11 "Platzbauch-Rezidiv" von DRESCHER (1949) ist kein echtes Rezidiv. Dabei handelt es sich um eine Patientin, bei der innerhalb von 1 1/2 Jahren nach 2 Laparotomien jeweils ein Platzbauch auftrat.

Der erste Platzbauch trat am 6. Tag nach einer medianen Längsschnittoperation am 1. 3. 1947 wegen eines Sarkoms ein. Am 8. 9. 1948 Relaparotomie unter keilförmiger Excision der alten Narbe. 7 Tage danach trat erneut der 2. Platzbauch, der mit Sekundärnaht versorgt wurde, auf.

SOKOLOV (1932) berichtete von 16 erneuten Rupturen unter 411 sekundär gerähten Platzbauchen. HAMPTON (1963) empfiehlt zur Therapie der Wundruptur die durchgreifende, bzw. die Etagnennaht. Nur einmal sah er ein Rezidiv, und zwar bei einem 70-jährigen Mann mit Karzinom.

Sonst ist es auffallend, daß die rupturierende Wunde in der weit überwiegenden Mehrzahl nach der Sekundärnaht primär heilt.

HOFSTÄTTER (1952) versuchte, diesen Gegensatz zu erklären und meint, daß durch die operative Beseitigung der Grundkrankheiten eine wesentliche Erholung des Stoffwechsels eingetreten sei. Weiterhin hat sich der Organismus umgestellt und ist widerstandsfähiger geworden. Außerdem haben die toxischen Einwirkungen des Grundleidens nachgelassen.

SELYE (1949, 1951) sowie SEULENBERGER (1952, 1954) glauben, daß eine gewisse Veränderung des Adaptationssyndroms nach der 2. Operation eintritt, und zwar im Sinne einer verminderten ACTH-Ausschüttung, die eine geringere Hemmung der Fibroblasten verursacht.

HEGEMANN (1950) erklärte dies dadurch, daß die Heilungsgeschwindigkeit einer Wunde bei mehrmaliger Wundsetzung sehr ansteigt. Ausschlaggebend hierfür seien die Eiweißabbaustoffe, die in das Gebiet der Wundhormone gehören.

Eine Hemmung der Hyaluronidase, die durch die erste Operation erfolgte, ist nach COLE, FRASER und SHAW (1950, 1951) die Erklärung für die schnelle Heilung der Sekundärnaht.

Unter den 88 Operationen wegen Narbenbruch erfolgten 12 (13,63 %) wegen Rezidiv. Außerdem wurden 21 Rezidive nach 990 Operationen wegen Leistenbruch versorgt, d. h. 2,12 %. Es läßt sich leider nicht feststellen, ob alle 21 Leistenbruchrezidive echte Narbenbrüche sind. MITCHELL und WRIGHT (1963) meinen, daß Leistenhernienrezidive als Narbenbrüche zu bezeichnen sind, wenn sie durch die gleiche Bruchpforte entstanden sind. Jedoch liegt beim Rezidiv eines Leistenbruches das Problem anders, da ja grundsätzlich primär eine anatomisch präformierte Bruchpforte besteht.

Die Rate der Rezidiv-Narbenbrüche wird in Statistiken und Literatur zwischen 17 - 20 % angegeben (AKMAN 1961). In einer von SHELLEY (1962) veröffentlichten Serie von 207 Fällen traten 37 Rezidiv-Narbenbrüche auf (17,8 %).

Bei AKMAN trat unter 500 Narbenhernien 78 mal ein Erstrezidiv, 20 mal ein Zweitrezidiv und 5 mal ein Drittrezidiv auf. Anders ausgedrückt waren 93 (18,6 %) rezidivierende Narbenbrüche zu beobachten. Von den 93 Rezidivnarbenhernien traten 60 (64,5 %) innerhalb von 6 Monaten nach der 1. Operation auf.

Je nach den Verfahren der 1. operativen Versorgung der Narbenbrüche schwanken die Rezidive zwischen 7 und 40 %.

REITTER (1963) fand z. B. bei der Wiederherstellungsmethode durch freie Fascienplastik eine Rezidivquote zwischen 10 und 35 %, bei der Korrektur mit Fremdkörper-Implantation oder Autotransplantaten zwischen 7 und 38 %.

KYRLE (1963, 1967) wandte bei großen Bauchnarbenbrüchen die Mayo-Plastik 53 mal an; dabei traten nur 5 Rezidive auf.

RAPPERT (1963) fand bei den mit Supramid-Netz versorgten Narbenhernien in 7,2 % Rezidive. In seiner vergleichenden Statistik aus gesammelter Literatur traten bei 876 Kunststoffimplantationen in 6,98 % Infektionen und in 3,77 % Rezidive auf. Bei 943 Cutislappenplastiken traten in 4,88 % Infektionen und in 4,98 % Rezidive auf.

MANDL (1963) hat 50 Narbenhernien mit Tantalnetz versorgt. 47 Patienten wurden 5 Jahre nach der Operation nachuntersucht. Er fand dabei 9,5 % Rezidivfälle.

Nach Statistiken von LEDERMANN (1932) und NORDMANN (1939) tritt ein Rezidiv bei Leistenhernien zwischen 2,5 und 3,5 % auf. Die Rezidivquote kindlicher Leistenhernien ist nach ZUKSCHWERT (1932) geringer; sie liegt bei 2,27 %.

BARTLETT (1958) gibt eine Rezidivhäufigkeit von 7 - 15 % an. Nach seiner Auffassung liegt der Grund darin, daß die Radikaloperationen mit weniger genauen anatomischen Kenntnissen ausgeführt werden.

MARSDEN berichtete 1962 über Behandlungsergebnisse von 1582 Leistenbrüchen. Bei 167 Patienten trat ein Rezidiv auf. Bei ihm waren Jugendliche ebenfalls weniger mit Rezidiven belastet.

Während REMINE und WHITE (1957) eine Rezidivquote von 26 % feststellten beobachteten GUY und WERELIUS (1951) 0 %.

Unter den 990 Leistenbruchoperierten des eigenen Krankengutes trat ein Rezidiv in 2,21 % auf. Aus der Abbildung ist zu entnehmen, daß die am meisten von einem Leistenbruch betroffenen Patienten über 40 Jahre alt waren. Nur ein Kind mußte bei uns wegen Leistenbruchrezidiv operiert werden. Dies stimmt mit den Beobachtungen von ZUKSCHWERDT und MARSDEN überein.

Bemerkenswerterweise mußten 3 Patienten bei uns zum 3. Male wegen Narbenbruchrezidiv und 5 Patienten zum 2. Male operiert werden.

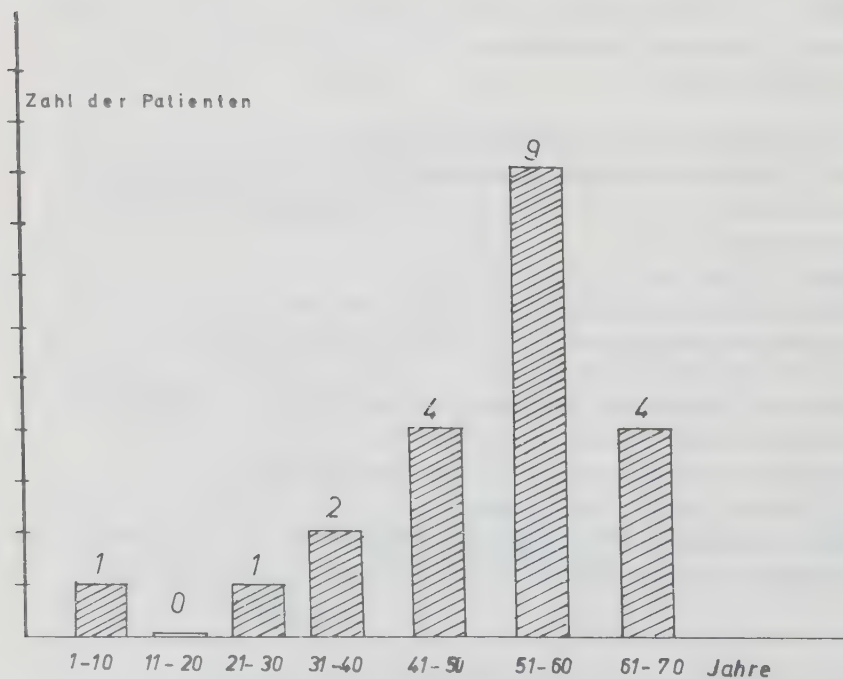


Abb. 10. Altersverteilung der Rezidiv-Leistenbrüche

Fall	Ge- sch.	Alt.	Gew.	Grundkrank- heit	Ges. Eiw.	Alb.	Operation	Schnitt- führung	Hei- lung	Komplikationen	Anti- bio- tika	1. N. H. trat nach:	1. Rez. 2. Rez. 3. Rez.	Operativmetho- den d. Narben- bennen
18	♂	63	-	Ulcus ventri- culi	7g%	49 %	Bill. II	OMS	p. p.	Bronchitis, Asthma bronch.	+	4J.	1. 5J.	-
29	♀	58	-	Ulcus ventri- culi	6, 72	55, 5	Bill. II	OMS	p. p.	-	+	1J.	1J. 6J.	6J.
32	♂	65	80	Cholelithiasis	-	-	Cholecyst- ektomie	Rbg. sch.	p. p.	-	+	1J.	4Wo.	-
33	♀	55	70	Uterus-ca.	8, 4	52	Op. nach Wertheim	Pfannen- stielisch.	p. p.	-	+	3Mon.	2J.	10J.
39	♀	54	74	Cholelithiasis	-	-	Cholecyst- ektomie	Rbg. sch.	p. p.	Uterus-ca.	+	9Mon.	3Mon.	3J.
44	♀	60	43	Cholelithiasis + Appendizitis	6, 6	61	Cholecystek- tomie+Appen- dektomie	Pararektal- schnitt	p. s.	Mamma-ca. Chron. Obstipat.	+	1J.	2J.	1J.
63	♀	63	56	Dickdarm-ca.	7, 0	59	Hemicolek- tomie	OMS	p. s.	Caron. Obstipa- tion, Husten	-	9Mon.	6J.	3J.
67	♀	31	56	Dickdarm-ca.	7, 2	60	Hemicolek- tomie	OMS	p. p.	Meteorismus, Obstipation	+	2J.	6J.	2J.
71	♀	68	69	Cholelithiasis	7, 5	57	Cholecyst- ektomie	Rbg. sch.	p. s.	Chron. Obstipa- tion	+	1J.	1J.	10J.
76	♀	63	-	Cholelithiasis	7, 8	54	Cholecyst- ektomie	Rbg. sch.	-	-	-	1J.	6J.	10J.
90	♂	68	70	Magen-ca.	6, 6	54	Bill. II	OMS	-	-	+	3Mon.	2J.	-
91	♀	42	60	Ulcus ventri- culi	7, 4	58	Bill. II	OMS	P. S.	-	+	6Mon.	3Mon.	1J.
														5Mon.

OMS=Oberbauchmedianschnitt
 UMS=Unterbauchmedianschnitt
 Rbg. sch. = Rippenbogenrandschnitt

Bei einem Patienten, Fall Nr. 76, mußten wir das 4. Rezidiv operieren. Dieses war nach 29 Jahren entstanden.

Es handelt sich dabei um eine 63-jährige Patientin, Frau Margarete K.. 1937 wurde bei ihr eine Cholecystektomie wegen Cholelithiasis von einem rechtsseitigen Rippenbogenrandschnitt vorgenommen. Ein Jahr später trat der erste Narbenbruch auf. Nach 6 Jahren wurde ein Rezidiv operiert, ein zweites Rezidiv nach weiteren 7 Jahren. 10 Jahre später, 1961, wurde die Patientin an dem dritten Rezidiv operiert und 1965 erfolgte dann eine Radikaloperation nach A. W. MEYER mit Bruchrandvereinigung durch Stahlritzen-U-Nähte. Eine Kontrolluntersuchung wurde im Dezember 1965 bei der Patientin durchgeführt; es fand sich eine reizlose und fest verheilte Narbe.

Bei den 12 Patienten mit Rezidiv entstanden 6 (50 %) nach einem Medianschnitt, und zwar lag dieser bei 4 Patienten im Oberbauch und bei 2 Patienten im Unterbauch.

Je ein Rezidiv fand sich nach Pararectal- und Pfannenstielschnitt. 4 Rezidive traten nach Rippenbogenrandschnitt auf. Auffallend war, daß die Rezidivneigung bei Frauen überwog. 9 von den 12 Patienten waren weiblich (75 %). Während es bei den Männern in 3 Fällen nur zum ersten Rezidiv kam, waren bei den Frauen in 3 Fällen 3 Rezidivoperationen nötig, in einem Fall sogar 4 und in keinem Fall war nur eine Rezidivoperation nötig.

Bei der jüngsten Frau führte das zweite Rezidiv 8 Jahre nach der Erstoperation, die im Alter von 23 Jahren ausgeführt wurde, zur operativen Behandlung.

Bei den 10 von den 12 Patienten, die ein Narbenbruchrezidiv hatten, ist das Gewicht bekannt. Es zeigt sich keine Beziehung zwischen

Gewicht der Patienten und Rezidivquote. Ein Patient wog 43 kg, er mußte 3 mal nachoperiert werden. Ein anderer Patient wog 83 kg, auch er wurde 3 mal operiert. In unserem Krankengut erlitten auch Patienten mit normalem Gewicht ein Narbenbruchrezidiv.

Hinsichtlich der Grundkrankheit dieser Patienten fand sich in 5 Fällen ein Gallenleiden oder Gallenblasenstein, in 4 Fällen ein Magengeschwür oder Tumor, in 2 Fällen ein Dickdarmkarzinom und ein Uteruskarzinom. Es kam also in 6 Fällen (50 %) nach einem Eingriff am Abdomen durch Oberbauchmedianschnitt zu einem Narbenbruchrezidiv.

Während bei der ersten Operation Catgut als Nahtmaterial zum Fascienverschluß verwendet wurde, verwandten wir für die letzten Rezidivoperationen, ebenso wie für Narbenbruchoperationen, grundsätzlich Draht-, bzw. Stahllitzen-Einzelknopfnähte.

Über die Verwendung von verschiedenem Nahtmaterial wird später noch diskutiert.

Letalität

Bei unseren Patienten mit einem Platzbauch lag die Letalitätsquote bei 26,8 %. Von den 41 Patienten sind 11 gestorben. Davon waren 9 männlichen und 2 weiblichen Geschlechts.

Wie die nachfolgende Casuistik der verstorbenen Patienten zeigt, war der Tod in erster Linie durch das Grundleiden oder andere Komplikationen bedingt, während der Platzbauch lediglich eine sekundäre Komplikation darstellt.

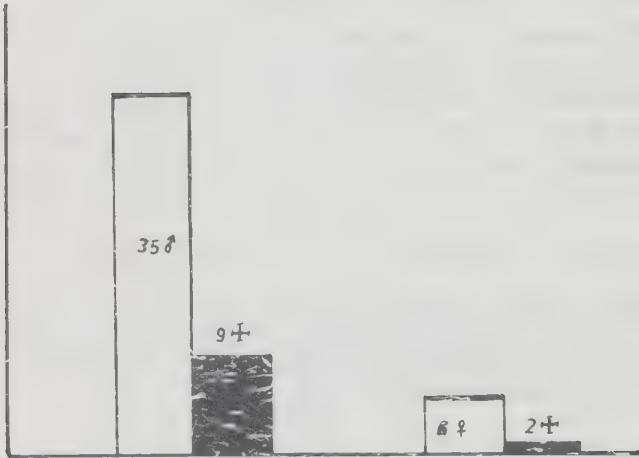


Abb.11. Von 41 Patienten mit operativ versorgtem Platzbauch verstarben 11 Pat.. Das entspricht einer Letalität von 26,8 %.

Fall 2: 89-jähriger Patient gestorben am 8. Tag nach Anlage eines doppelhäufigen Anus praeter wegen Ileus bei Quercolon-Karzinom mit Peritonealkarzinose und Leber- sowie Lymphknotenmetastasen. Am 5. Tag p. o. trat der Platzbauch auf; sofortige Sekundärnaht mit Draht.

Fall 5: ein 79-jähriger Patient, Zustand nach abdominosacraler Rectumamputation. (Einzelheiten s. o.), gestorben am 28. Tag nach der Operation.

Fall 27: 60-jährige Patientin, gestorben am 10. Tag nach portocavaler Anastomose bei portaler Hypertension und Leberzirrhose.

Exitus nach schwerer Pleuritis. Platzbauch am 6. Tag p. o..

Fall 33: 71-jähriger Patient, gestorben am 24. Tag nach Übernähung eines perforierten Ulcus ventriculi bei ausgedehnter Peritonitis; außerdem lag ein Lungenödem, Hypertonie, allgemeine Arteriosklerose und Aneurysma dissecans im Bereich der Bauchaorta vor; am 13. Tag postoperativ trat der Platzbauch auf.

Fall 35: 50-jähriger Patient, gestorben am 20. Tag nach einer Magenresektion wegen eines Magenkarzinoms; es lag eine Pneumonie vor. Der Platzbauch trat am 8. Tag nach der Resektion auf.

Fall 37: 62-jähriger Patient, gestorben am 14. Tag nach einer abdominosacralen Rektumamputation wegen eines tief sitzenden Rektumkarzinoms. Es bestand ein ausgedehnter Herzinfarkt. Am 9. Tag nach der 1. Operation trat der Platzbauch auf.

In der Literatur schwanken die Letalitätsziffern zwischen 11 % (WOLFF, 1950) und 75 % (GLASSER und SHERER, 1949).

MADELUNG (1905) beobachtete eine Häufigkeit von 22 %. Beim Material von SOKOLOV (1932) endeten von 411 Fällen, die nach der Ruptur sofort vernäht wurden, 132 tödlich (32,11 %). Bei den 203 Kranken, bei denen eine offene Wundheilung betrieben wurde, starben 72 (35,46 %).

Wenn auch die Sterblichkeit nach sofortiger Sekundärnaht eines Platzbauches - wie SOKOLOV nachwies - nicht wesentlich niedriger liegt, gegenüber der Sterblichkeit bei gänzlichem Offenlassen der Wunde, so ist bei totalem Platzbauch mit SOKOLOV doch die sofortige Sekundärnaht als Methode der Wahl anzusehen.

DRESCHER (1952) fand unterschiedliche Letalität je nach Ursache des Platzbauches. Bei mechanischer Eventration endeten 14 % tödlich, bei asthenischer Eventration 83 % und bei eitriger Eventration 93 %.

Bei dieser hohen Letalität kann mit WOLFF (1950) sowie KLEITSCH und DOUGLAS (1952/53) nicht Übereingestimmt werden, wenn sie die Nahtdehiszenz als eine zwar unangenehme, aber selten tödliche Komplikation hinstellen.

Da es in diesem Rahmen nicht möglich ist, alle Platzbauchfälle eingehend abzuhandeln, wird stattdessen eine Übersicht der 41 Fälle mit den notwendigsten Angaben gebracht.

Nr.	G	Alt.	Grundkrankheit	Operation	Schnitt	Eiweiß ges. Alb. 7,1 g %	Aufstehen- tag	Anti- biotica	Komplikationen	Tag der Entstg.	2. Operation (s. N. = sekundär Naht) (Schichtnaht)	Mort. am
1	♂	65	Ulcus ventriculi	Bil. II	OMS	7,1	1.	-	-	8.	s. N. mit Draht (Schichtnaht)	
2	♀	89	Ileus bei Quer- colon-ca.	Anus praeter	OMS	-	3.	+	Lymphknoten- Metastasen	5.	s. N. mit Draht (Schichtnaht)	8. Tag
3	♂	59	Appendicitis	Appendektomie	PRS	7,0	56	+	Adipositas	5.	s. N. mit Draht (durch alle Schichten)	
4	♂	71	Colon transver- sum-ca.	Colon-Resek- tion	OMS	5,8	44	+	Pneumonie, Heilung p. sec.	14.	s. N. mit Draht (durch alle Schichten)	
5	♂	79	Rectum-ca.	Rectum-ca.	PRS	4,7	46	+	Metrorrhagie, Heilung p. sec.	3./16	s. N. mit Draht (Schichtnaht)	x 28. Tag
6	♂	59	perfor. App.	Appendektomie	PRS	-	1.	+	Asthma bron- chialis	2.	s. N. mit Bleiplatten- naht	
7	♂	70	perfor. App.	Appendektomie	PRS	-	1.	+	Bronchitis, Z. n. Laryngektomie	7.	s. N. mit Draht, Peri- toneum mit Seide	
8	♂	67	multiple Duodenal- divertikel	Bil. II	OMS	6,3	40	+	-	17.	s. N. mit Seide (Schichtnaht)	
9	♂	41	Blutung bei Ulcus ventriculi	Bil. II	OMS	-	1.	+	Lebercirrhose, port. Hyperten- sion	6.	s. N. (Durchgreif, U- Nähte u. Drains ge- knüpft) mit Supramid	6. Tag
10	♂	80	Pylorusstenose b. Ulcus pyl.	GE	OMS	6,0	36	+	Coma hepaticum	3.	s. N. (Durchgreif, U- Nähte u. Reiter ge- knüpft)	
11	♂	73	Briedenileus	Lösung d. Ver- wachungen	OMS	6,6	46	+	-	12.	s. N. (Durchgreif, U- Nähte u. Drains ge- knüpft) mit Supramid	13. Tag
12	♀	69	Embolie d. a. iliaca	Embolektomie	OMS	6,0	47	-	-	13.	s. N. mit Draht (Schichtnaht)	
13	♂	41	Milzruptur	Splenektomie	OMS	5,1	54	+	-	11.	s. N. (Durchgreif, U- Nähte u. Drains ge- knüpft)	
14	♂	59	Appendicitis	Appendektomie	PRS	7,1	56	+	Adipositas	5.	s. N. mit Draht (Schichtnaht, Draht- nagel)	
15	♂	1 1/4	Blasenaktopie	Cysto-sigmo- idostomie	OMS	6,9	54	+	Tbr. Hilusdrüsen	5.	s. N. mit Draht (Schichtnaht)	
16	♂	65	Ulcus ventriculi	Bil. II	OMS	6,4	58	-	-	8.	s. N. (Durchgreif, U- Nähte u. Reiter ge- knüpft) mit Seide	4
17	♂	78	perfor. Ulcus vent.	Übernähung	TES	5,8	47	+	-	10.	s. N. mit Draht (Schichtnaht)	23. Tag
18	♂	65	Ileus b. Coecal- tonor	Ileo-trans- versostomie	OMS	7,1	54	+	chron. Obstipation	14.	s. N. mit Draht (Schichtnaht)	
19	♂	2M.	Pylorusstenose	Pyloromyo- tomie	OMS	-	-	-	-	8.	s. N. mit Chromcal- gut (Schichtnaht)	
20	♂	30	Blutung b. Ulcus duod., Pank. ne- krose	Bil. II	OMS	5,6	46	+	Insauf. aller Anastomosennähte	8.	s. N. (Durchgreif, U- Nähte u. Reiter ge- knüpft)	16. Tag
21	♂	80	Rectum-ca., Peri- tonitis, Metastasen	P. L.	OMS	6,0	45	-	-	5.	s. N. mit Draht u. Seide (durch alle Schichten)	

Nr.	G.	Alt.	Grundkrankheit	Operation	Schnitt	Eiweiß ges. f. Alb.	Aufsteh- tag	Ant- biotica	Komplikationen	Tag der Enterg.	2. Operation (s. N. = sekundär Nahr)	Mort. am:
22	♂	6 M.	Invasion	Lösung	OMS	-	-	+	-	7.	s. N. mit Durchgreif. Chromaeugumnahte	
23	♂	3 M.	Invasion	Lösung	OMS	-	-	-	-	10.	s. N. mit Durchgreif. Chromaeugumnahte	
24	♂	57	A. illace-Ver- schluss	Bypass	OMS	-	1.	-	ettrige Perit- onitis	7.	s. N. mit Bleipatzen- nahte	
25	♂	60	sten. Adenocarc. d. Ileum	Resektion	OMS	6,2	50	+	Empysem, Bronchitis	2.	s. N. mit Draht (Schichtnaht)	5. Tag
26	♂	58	Ulcus duodeni	Bill. II	OMS	7,5	53	1.	-	9.	s. N. (Durchgreif. U- nahte u. Drains ge- knüpft) mit Suprarenal- s. N. mit Bleipatzen- nahte	10. Tag
27	♀	60	Lebercirrhose port. Hypertension	porto-cavale Anastomose	Rbg. sch.	7,0	50	3.	+	6.	Pleuritis	
28	♂	65	Cholelithiasis, Cholecystitis, Cholangitis	Cholecystektomie	Rbg. sch.	5,2	54	1.	+	8.	-	
29	♂	75	Pankreastumor, Ileus	G E	OMS	8,2	54	1.	-	14.	s. N. (Durchgreif. U- nahte u. Drains ge- knüpft)	
30	♂	66	Cardia-ca.	Cardiaresek- tion	OMS	5,5	48	7.	+	20.	s. N. mit Draht (Schichtnaht)	
31	♂	88	perif. Ulcus- pyloricum	Überbuchtung	OMS	-	-	2.	+	7.	s. N. mit Draht (Schichtnaht)	
32	♂	53	Blutung b. Ulcus duodeni	Bill. II	OMS	-	-	-	+	10.	s. N. mit Draht (Schichtnaht)	
33	♂	71	perif. Ulcus ventriculi	Überbuchtung	OMS	-	-	1.	+	13.	s. N. mit Draht (Schichtnaht)	24. Tag
34	♂	73	Sigma-ca.	Resektion	OMS	6,1	44	1.	+	6.	s. N. (Durchgreif. U- nahte u. Reiten ge- knüpft)	
35	♂	57	Magen-ca.	Bill. II	OMS	6,6	50	1.	-	8.	s. N. mit Draht (durch alle Schichten)	20. Tag
36	♀	58	Blutung b. Ulcus ventriculi	Bill. II	OMS	-	-	1.	-	7.	s. N. mit Bleipatzen nahte	
37	♂	62	Rectum-ca.	abd.-sec. Rectum amputation	OMS	6,0	44	2.	+	9.	s. N. (Durchgreif. U- nahte u. Reiten ge- knüpft)	14. Tag
38	♀	67	Ulcus ventriculi	Bill. II	OMS	6,3	54	1.	+	10.	s. N. mit Draht (Schichtnaht)	
39	♀	69	Rectum-ca.	abd. sec. - Rectum amputation	OMS	6,8	49	2.	+	9.	s. N. mit Draht (durch alle Schichten)	
40	♀	55	Grawitz-tumor Hemicoelektomie	Pytoromyotomie	OMS	6,6	51	1.	+	9.	s. N. mit Seide (Schichtnaht)	
41	♀	1	Pyloruspsinus		OMS	-	-	-	-	11.	s. N. mit Durchgreif. Chromaeugumnahte	

OMS-Oberbauchmedian-
schnitt
UMS-Unterbauchmedian-
schnitt
PRS-Pararectalschnitt
TRS-Transrectalschnitt
Rbg. sch.-Rippbogen-
randschnitt

B. Geschichte der Naht

Die Geschichte der chirurgischen Naht ist so alt wie die Chirurgie selbst.

Schon 3000 v. Chr. waren den Ägyptern chirurgische Nähte mit Öhrnadel bekannt (NEUBERGER, 1906, DIEPGEN, 1965).

500 v. Chr. berichtet der Inder SUSRUTA über Leinenfäden, Pflanzenfasern, Haare sowie Bogensehnen als Nahtmaterial.

GALEN (129 - 199 v. Chr.) empfahl als erster dünne Darmsaiten zur Unterbindung blutender Gefäße. HIPPOKRATES (460 - 377v. Chr.), CELSUS (25 . 50 n. Chr.) und GALEN berichteten nicht nur über Nahtmittel, sondern auch über Nahttechnik.

Eine der wichtigsten Arbeiten aus dem Altertum stammt von dem arabischen Chirurg ABULKASIM im Jahre 1013 n. Chr. (DIEPGEN, 1965). 1868 stellte LISTER resorbierbares Nahtmaterial aus Schafdärmen her; die Saiten desinfizierte er mit Karbolsäure. 1881 behandelte LISTER erstmalig Catgut mit Chromsäure und konnte dadurch einen festen, schwer resorbierbaren Faden erhalten.

Neben Catgut als resorbierbarem Nahtmaterial, werden heute an unresorbierbarem Material vorwiegend Leinen, Seide, Stahldraht und Stahllitze sowie neuere Kunststoffe (Dacron, Nylon, Polyamid) verwandt.

Grundforderung an das chirurgische Nahtmaterial

Um einen Faden für die chirurgische Naht als geeignet bezeichnen zu können, muß er folgende Eigenschaften besitzen:

1. eine genügende Reißfestigkeit, "Reißkraft"
2. eine genügende Knotenfestigkeit, "Knotenreißkraft"

3. Sterilität

4. eine gute Gewebsverträglichkeit

5. eine je nach Gewebe unterschiedliche Resorptionszeit bzw.

Unresorbierbarkeit

Diese Eigenschaften sind Voraussetzung, um den während der Wundheilung einwirkenden Kräften widerstehen zu können. Unter dem Begriff Reißfestigkeit (Reißkraft) verstehen wir die notwendige mechanische Kraft, gemessen in kg, die einen Faden zerreißt.

Die Reißfestigkeit (Reißkraft) der meisten Fäden hängt von dem trockenen oder nassen Zustand ab. Bei Catgut und Chromcatgut liegt diese im trockenen Zustand höher als im nassen. Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei den Zwirnfäden.

MADLENER (1907, 1908) stellte in seiner Untersuchung fest, daß Ramiezwirn bei der Durchfeuchtung mehr als ein Drittel seiner Zugfestigkeit gewinnt.

Unter Knotenreißkraft versteht man die Zugfestigkeit an der Stelle des Knotens. Die Knotenreißkraft ist - wie zu erwarten - geringer als die Reißkraft des Fadens ohne Knoten (STICH, 1898). Dies ist aber abhängig von der Art des Knotens; denn hier wird der Faden nicht nur in seiner Längsachse belastet, sondern vielmehr an den Berührungsstellen im Knoten, da hier durch die Scherwirkung besondere Kräfte auf den Faden seitlich und schräg einwirken.

Mit zunehmender Stärke des Fadens nehmen die Reißkraft und Knotenreißkraft dementsprechend zu.

Die Knotenzuverlässigkeit ist einmal im Faden selbst, zum anderen beim Chirurgen zu suchen.

Die von dem Nahtmaterial abhängigen Faktoren sind folgende:

1. Oberflächenbeschaffenheit
2. Elastizität
3. Quellbarkeit
4. Resorbierbarkeit

Es ist bekannt, daß Fäden mit glatter, fester Oberfläche das Aufgehen des Knotens begünstigen.

ROSTOCK (1950) empfiehlt z. B. bei Perlonfäden den chirurgischen Knoten mit gewechselter Richtung und doppelter Umschlingung auch im zweiten Teil des Knotens, weil bei diesem völlig glatten Faden die Schwierigkeit besteht, daß die Knoten wegen der mangelnden Reibung an der glatten Oberfläche zum Aufgehen neigen. Er sieht eine größere Knotensicherheit bei den geflochtenen und gezwirnten Fäden.

Die Elastizität des Fadens wird gemessen durch Längenzunahme bei Belastung, die sich nach Abnehmen des Zuges zurückbildet. Die Reißdehnung drückt die Längenzunahme bis zum Zerreißen des Fadens durch den benötigten mechanischen Zug aus.

Sowohl die Elastizität und Reißdehnung als auch die Quellbarkeit des Nahtmaterials spielen eine nicht zu unterschätzende Rolle beim Reiß des Knotens. Dies kann dadurch erklärt werden, daß einmal das Gefühl beim Knüpfen für einen sicheren Knoten verloren geht, das andere Mal ist die Gefahr für ein Aufgehen des Knotens größer, weil die abgeschnittenen Fadenenden - sei es durch die elastische Rückdehnung oder durch die Quellung - sich in die Knotenschlingen zurückziehen, so daß sich diese öffnen.

TAYLOR hat 1938 in Belastungsversuchen bei verschiedenen Knotenformen mit differenten Nahtmaterialien festgestellt, daß der chirurgische Knoten bei Catgutfäden infolge seiner Quellbarkeit sich leicht auflöst. Gut schneiden in diesem Zusammenhang die Seidenfäden ab.

Der Durchmesser bei Catgut vergrößert sich infolge der Quellung um 20 % gegenüber dem trockenen Zustand (HUDEMANN, 1959).

Noch wichtiger für die Knotenzuverlässigkeit ist die Resorptionszeit des Nahtmaterials. Die chirurgische Naht hat je nach Gewebe eine unterschiedlich lange Haltefunktion im Gebiet der Wundheilung und Narbenbildung. Die Haltefunktion wird erst dann überflüssig, wenn die Heilungsvorgänge soweit fortgeschritten sind, daß eine den auftretenden Belastungen adäquate Narbenfestigkeit erreicht ist.

PALEOLOG und RABINOVICH (1940) versenkten in den Organismus Jodcatgut und untersuchten seine Zugfestigkeit nach gewisser Zeit.

Es verliert wie folgt seine Zugfestigkeit:

	<u>Nr. 1</u>	<u>Nr. 3</u>
1. Woche	21,7 %	47,1 %
2. Woche	43,7 %	66,1 %
3. Woche	91,2 %	75,6 %
4. Woche	98,7 %	84,2 %

Weiterhin fanden sie, daß Jodcatgut 30 Tage im Gewebe erhalten bleibt. Catgut hält sich am längsten im Muskelgewebe, an zweiter Stelle in der Fascie, am kürzesten in der Haut.

Nachdem PARHOFER und KARNBAUM (1963) keinen sicheren Zusammenhang des Platzbauches mit Eiweißmangel und Leberschäden feststellen konnten, fanden sie bei exakter Nahttechnik und Verwendung von haltbarem, nicht

resorbierbarem Nahtmaterial zum Verschluß der Bauchfascien die beste Prophylaxe zur Verhütung des Platzbauches.

DAVIS und GECK (1950) fanden eine Auflösung des Catgut der Stärke

- 3 x 0 nach 2 Tagen
- 2 x 0 nach 3 1/2 Tagen
- 1 x 0 nach 3 1/2 Tagen
- 1 nach 4 Tagen
- 2 nach 5 Tagen

Es muß dabei gesagt werden, daß die angegebene Zeit die ist, nach welcher Catgut nicht mehr in der Lage war, die genähten Wundschichten aneinander zu halten.

Wir fanden unresorbierte Catgutknopfnähte sogar nach 3 Wochen bei Wunddehiszenzen, wobei sie das Gewebe durch- oder eingeschnitten hatten.

Nach v. HAEFEN (1933) ist der Abbau des Catguts erst nach 120 Tagen abgeschlossen.

BAUMANN (1936) zeigte, daß die Resorption des Chromcatguts erst nach 21 Tagen beginnt und nach etwa 40 Tagen abgeschlossen ist. Vom 7. bis 9. Tag nach Anlegen einer Catgutnaht ist die Invasion der Kapillaren, polymorphkernigen Leukozyten sowie Fibroblasten in die Hohlräume des Fadens schon weit fortgeschritten. Etwa vom 14. Tag ab ist ein geschlossener bindegewebiger Zaun um den Faden vorhanden. ROSTOCK (1950).

Genauso wichtig wie die Beschaffenheit der Oberfläche und die Geschmeidigkeit des Fadens ist für einen sicheren Knoten die Knotentechnik. Jeder Knoten, den der Chirurg knüpft, hat die Aufgabe, nach der gelegten Naht die Fadenenden so miteinander zu verschlingen, daß sich die Naht nicht lösen kann und ihre einmal gelegte Lage und Spannung unverändert behält, so lange bis die genähten Gewebsteile durch den normalen Heilungsverlauf eine gewisse Festigkeit erreicht haben.

Gewisse allgemeine Grundsätze für das Knüpfen aller Knoten bei vielen Arten von Nahtmaterialien seien hier kurz erwähnt.

1. Der Knoten muß klein sein: Bei den resorbierbaren Fäden, um eine stärkere Gewebsreaktion zu vermeiden, bei den nicht resorbierbaren, um eine Fremdkörperreaktion im Sinne der Fadenfistel zu verhindern.
2. Die Fadenenden bei den elastisch und quellbaren Materialien darf man nicht zu kurz schneiden, da sonst der Knoten aufgeht.
3. Der Knoten muß fest und sicher geknüpft sein, so daß ein Aufgehen unmöglich ist; akzeptabel sind also Schiffer-Knoten und chirurgischer Knoten, unsicher ist der Weber-Knoten.

Die Starrheit der dickeren monofilen Metalldrähte bereiten beim Knoten einige Schwierigkeiten, denn diese Drähte lassen einen Knoten im üblichen Sinne nicht zu.

Multifile Metalldrähte, also Stahllitze ergibt sichere Knoten, wenn die Fäden schulmäßig vor jeder Umschlingung gekreuzt werden und wenn ein Schiffer-Knoten mit einer 3. Umschlingung geknüpft wird. Bei der Stahllitze wie auch beim monofilen Draht und Catgut besteht beim chirurgischen Knoten mit seiner ersten Doppelumschlingung immer Bruchgefahr. Weber-Knoten öffnen sich bei Verwendung von Stahllitze regelmäßig, auch wenn sie aus 3 oder 4 gleichsinnigen Umschlingungen bestehen.

Nicht sicher geknüpfte Drähte wurden uns bekannt als Ursache der Entstehung des Platzbauches bei einem auswärts behandelten 78-jährigen Patienten. Bei dem Patienten mit normalem KZ und etwas reduziertem EZ wurde eine abdominosacrale Rectumamputation wegen eines tiefsitzenden Adenokarzinoms des Rektums durchgeführt. Prophylaktisch wurde die Fascie im Bereich der unteren Mittelbauchwunde mittels Einzelstahllitzenknopfnähten verschlossen.

Die Plasmaeiweißwerte 4 Tage vor der Operation waren normal. Der postoperative Verlauf gestaltete sich zunächst komplikationslos. Der ange-

legte Anus praeter funktionierte gut. Keine Obstipation, kein Husten, Bauch weich; der Patient durfte am 2. Tag aufstehen. Am 8. Tag nach der Operation zeigte sich ein subcutaner Platzbauch. Eine unmittelbar angefertigte Röntgenaufnahme des Abdomens zeigte, daß fast sämtliche Drahtknoten aufgegangen waren. Bei der sofortigen Sekundärnaht wurden diese Drahtfäden entfernt(s. Bild nächste Seite).

Es zeigte sich, daß die Fäden um ein und dasselbe Drahtende im Sinne des Weiber-Knotens geknüpft waren.

Dabei war das eine Ende durch die Schlinge herausgerutscht. Nach erneutem Wundverschluß mit durchgreifenden Drahtnähten unter exakter Knotentechnik (s.o.) konnte der Patient beschwerdefrei zwei Wochen später entlassen werden.

Die weitgehende Reizlosigkeit des Drahtes im Gewebe (KRULL, 1939) und die geringe Rate der Fadenfistelung (MUSSGNUG, 1958) bei fehlender Dochtwirkung und seine hohe, gleichbleibende Reißkraft haben in den letzten Jahren mehr und mehr Chirurgen überzeugt. MUSSGNUG (1958) verwendete in über 500 Fällen versenkte und oberflächliche Drahtnähte und beobachtete dabei eine wesentliche Verbesserung der Wundheilung, keinen Platzbauch oder Narbenbruch. Er empfahl, wegen der besonderen Gleitfähigkeit des Materials, entgegengesetzt aufeinanderliegende Knoten im Sinne des Schiffer-Knotens.

4. Beim Knoten eines Fadens muß das harte Scheren (Reiben) der Faden-schenkel aneinander vermieden werden, weil die Oberflächenstruktur des Fadens verändert und bei Catgut besonders auch die Resorption nachteilig beschleunigt wird.

5. Das Nahtmaterial soll nicht zu stramm geknüpft werden.

Schon 1896 warnte KOSSMANN vor jeder starken Schnürung der Nähte. Dies bewirke eine Atrophie der Recti und begünstige damit das Zustandekommen der Bauchbrüche.

6. Man sollte möglichst dünne Fäden verwenden und nur soviel Fäden anlegen, als eben zur genauen Vereinigung der Gewebsteile nötig sind.

Jede überflüssige Naht schädigt die Blutzufuhr und kann die prima intentio infolge Nekrosen des Gewebes vereiteln (CHROBAK und ROSTHORN, 1896).

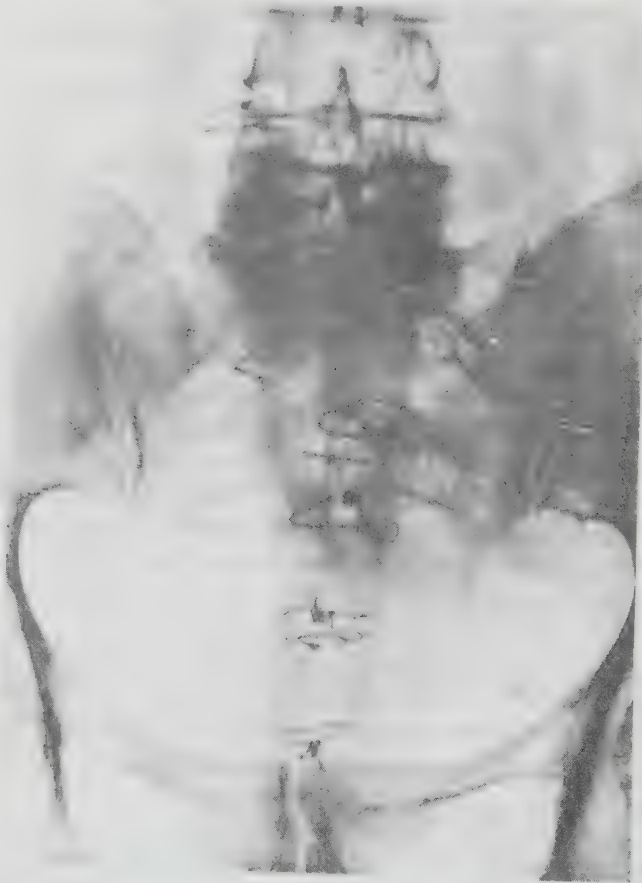


Abb. 12 Subcutaner Platzbauch 8 Tage nach abdominosacraler Rectumamputation infolge inadäquater Knoten der Aponeurosennähte (Weiber-Knoten).

Die sofortige Sekundärnaht mit Stahlmitze und adäquater Knotentechnik (Schiffer-Knoten mit 3 Umschlingungen) führte zur glatten Heilung.

Es muß dabei gesagt werden, daß die Fadenstärke bei den Cat- und Chromcatgutarten für die Resorptionsdauer fast bedeutungslos ist. Der starke Faden bietet mit seiner vergrößerten Oberfläche dem Resorptionsvorgang eine größere Angriffsfläche. Im Zusammenhang mit der Gewebsreaktion verschiedener Catgutstärken ist jedoch zu betonen, daß ein dünner Faden im histologischen Schnitt einen nur minimalen Leukozytenring bildet, während ein um drei Stärken dickerer Faden bereits einen um das 8- bis 10-fache stärkeren Leukozytenzaun zeigt. Bezüglich der Gewebsreaktion in der Heilungsphase der Wunde zeigt also die Verwendung von dünnen Catgutfäden beträchtliche Vorteile.

Die Umfrage von RITTER (1945) bei verschiedenen Schweizer Chirurgen ergab, daß je feiner der Catgutfaden ist, desto besser die Wundheilung sei.

Sterilität des Nahtmaterials

Es ist eine alte chirurgische Erfahrung, daß versenkte Nähte eine wichtige Quelle der Wundinfektion sein können (ROSTOCK, 1950).

ELKIN (1940) untersuchte unter gleichen Bedingungen den Wundheilungsverlauf bei Seiden- und Catgutfäden. 2/3 der 1787 rein aseptischen Wunden wurden mit Seide, 1/3 mit Catgut versorgt. Es traten Wundinfektionen in 2,1 % bei der Seide und in 9,4 % bei Catgut ein. Leichte Infektionen beobachtete er bei Seide in 7,9 % gegenüber Catgut in 21,4 %. ELKIN erklärt dies dadurch, daß die Verflüssigung des

Catguts während des Resorptionsvorganges die Ansiedlung von Bakterien begünstige und dadurch einen günstigen Nährboden für Keime schaffe. Ähnliche Ergebnisse wurden von DUNPHY und BOTSFORD (1939) bei 600 Strumaoperationen, die ebenfalls mit Seide und Catgut versorgt wurden, beobachtet.

PALEOLOG (1940) beobachtete eine beschleunigte Resorption des Catguts bei Eiterung der Wunden.

Bei den Metallnähten ist die Gefahr der Keimansiedlung geringer, erstens weil diese Stoffe eine glatte Oberfläche haben und zweitens, weil sie eine eigene sogenannte oligodynamische Wirkung entfalten können, die bakteriozid und bakteriostatisch ist.

Daß der Drahtfaden im Gegensatz etwa zu Catgut nicht mit Keimen besiedelt wird, beruht darauf, daß er weder in der Gewebsflüssigkeit aufquillt, noch eine Dochtwirkung hat.

Gewebsverträglichkeit

Von einem idealen Nahtmaterial ist zu erwarten, daß dieses im Gewebe keine erhöhte Abwehrreaktion auslöst, die den normalen Wundheilungsverlauf stört oder verzögert.

Betrachtet man in dieser Hinsicht die verschiedenen Nahtmaterialien, so zeigt Draht die beste Gewebsverträglichkeit (SMOOK und GAILLARD, 1939).

Nach HUDEMANN (1959) und DE VITO (1965) löst das Chromcatgut die stärkste Gewebsreaktion aus, an zweiter Stelle steht Jodcatgut, dann Catgut, Leinenzwirn, Baumwollzwirn, Seide, Polyamide und zuletzt mit geringster Reaktion Tantal oder Stahl.

Bereits 1896 schrieb ABEL über den Vorteil der Drähte folgendes:

"Wenn man Seide oder ein anderes weiches Material zusammenzieht, bis die Wundflächen so gut aneinanderliegen, als sie eben liegen müssen, haben die Nähte meist bereits eingeschnitten oder durchgeschnitten, während das bei Drahtnähten in keinem Fall vorgekommen ist."

Außerdem konnte er mikroskopisch deutlich sehen, daß die Lücke, welche der Seidenfaden gemacht hatte, eine viel größere, schlitzzartigere war, während die Lücke des Drahtes drehrund und immer so groß war, als es die Dicke des Drahtes notwendig machte.

Eine besondere Rolle spielt das aus Eiweiß hergestellte Catgut bezüglich der Überempfindlichkeit als Form einer Fadenunverträglichkeit.

KRAISSEL, KESTEN und GINIOTTI (1938) beobachteten bei experimentellen Untersuchungen an Meerschweinchen ein Aufplatzen der Laparotomiewunde im Zusammenhang mit der Catgutallergie. Sie benutzten bei den Tieren gleiches Catgut und stellten eine örtliche Reaktion, eine überschnelle Resorption des Fadens und ein Aufplatzen der Wunden fest.

Außer Auftreten von Dehiscenzen infolge allergischer Gewebsreaktion wird die vermehrte Serumbildung im Wundgebiet auf das Aufgehen von Catgutnähten zurückgeführt (HUDEMANN, 1959, SEIFERT, 1953).

ALLGÖWER (1969) bevorzugt das synthetische Nahtmaterial, weil es eine rasche Heilung der Wunde bewirkt. Spätkomplikationen - wie Fistelbildung - treten in 1 - 6 % auf.

Serome, die spät als allergische Erscheinung gegenüber dem synthetischen Material entstehen, können sich gelegentlich durch hämatogene Keime infizieren und eine begünstigende Rolle bei der Ausbildung einer Fadenfistel spielen (SEIDEL, 1969).

Prüfung physikalischer Eigenschaften von Nahtmaterial für Aponeurosen

Es wurde in der Bundesanstalt für Materialprüfung verschiedenes Nahtmaterial einer experimentellen Prüfung unterzogen, und zwar:

- 1) auf Zugfestigkeit (Reißdehnung)
- 2) auf Reißfestigkeit (Reißlast)
- 3) auf Knotenfestigkeit (Knotenreißlast)

Bei dem Material handelt es sich um Catgut, Chromcatgut, Zwirn und Stahllitze. Von jedem Material wurden jeweils zwei Fäden in trockenem und zwei in feuchtem Zustand untersucht und die Festigkeit des jeweiligen Fadenmaterials nach Anlegen eines überkreuzten Knotens geprüft.

Bei Catgutfäden (Ethicon Typ C) haben wir nur die bei uns am häufigsten verwendeten Fadenstärken, 3-0, 2-0, 1-0, 1, 2, 3 und 4 je zweimal auf Reißlast trocken und feucht in Kilopond (1 Kilopond = 1 kg im normalen Schwerfeld der Erde = 9,80665 Newton) und die Reißdehnung auf 100 mm bei Zimmertemperatur von 20° C und Luftfeuchtigkeit von 65 % untersucht. Dabei fanden sich für Catgut folgende Ergebnisse, die nachfolgend tabellarisch wiedergegeben sind (Tabelle 13).

Die Reißlast betrug beim trockenen dünnsten Catgutfaden (3x0) 3,26 kp. Die Reißlast nahm mit zunehmender Dicke zu, und zwar betrug sie bei trockenem Faden Stärke Nr. 4 18,40 kp.

Die Reißdehnung betrug beim dünnsten Catgutfaden (3x0) 16,8 mm und beim dicksten Faden 25 mm in trockenem Zustand. In feuchtem Zustand (durch 15 Min. langes Untertauchen in destilliertem Wasser von 20° C) nahm sie beim dünnsten Faden zu (17,5 mm) und verringerte sich beim

dicksten Faden (21,8 mm). Die Reißlast wurde im feuchten Zustand geringer, und zwar lag sie beim dünnsten Catgutfaden (3x0) um 2,62 kp und beim dicksten Catgutfaden (Nr. 4) um 11,1 kp.

C A T G U T - E T H I C O N	Stärke Nr.	R E I S S L A S T in Kp.						R E I S S D E H N U N G in					
		"trocken"			"feucht"x)			"trocken"			"feucht"mm		
		1.Ver.	2.Ver.	M.W.	1.Ver.	2.Ver.	M.W.	1.Ver.	2.Ver.	M.W.	1.Ver.	2.Ver.	M.W.
		1.Ver.	2.Ver.	M.W.	1.Ver.	2.Ver.	M.W.	1.Ver.	2.Ver.	M.W.	1.Ver.	2.Ver.	M.W.
	3-0	3,20	3,32	3,26	2,60	2,65	2,62	17,0	16,5	16,8	17,5	17,5	17,5
	2-0	5,80	5,30	5,55	3,98	4,13	4,06	20,0	19,0	19,5	18,9	21,5	20,2
	1-0	5,80	5,50	5,60	4,60	4,60	4,60	20,0	19,5	19,5	19,0	19,5	19,2
	1	10,55	9,65	10,10	7,55	7,22	7,38	24,5	22,0	23,2	21,7	21,5	21,5
	2	11,4	11,8	11,60	6,80	6,70	6,75	21,0	21,5	21,2	19,0	22,0	20,5
	3	19,9	13,3	13,10	10,35	10,4	10,38	22,5	22,5	22,7	22,0	23,5	22,0
	4	17,9	18,9	18,40	11,30	10,50	11,10	26,0	26,0	25,0	26,0	21,5	21,8

x) durch 15 min. langes Eintauchen in destilliertes Wasser von 20°C.
(Abb. 13)

Über die Ergebnisse mit chromierten Catgutfäden unterrichtet die Tabelle 14.

Stärke		R E I S S L A S T in Kp.						R E I S S D E H N U N G in mm					
		"trocken"			"feucht"			"trocken"			"feucht"		
		Nr.	1. Ver.	2. Ver.	M. W.	1. Ver.	2. Ver.	M. W.	1. Ver.	2. Ver.	M. W.	1. Ver.	2. Ver.
CHROM -CATGUT- -ETRI CON	3-0	3,95	3,83	3,89	2,12	2,18	2,15	23,0	22,0	22,5	20,5	19,5	20,0
	2-0	4,04	3,94	3,99	2,28	2,39	2,34	19,5	20,0	19,8	21,5	20,5	21,0
	1-0	6,20	5,90	6,05	3,70	3,46	3,58	20,0	20,0	20,0	21,0	20,0	20,5
	1	8,10	9,30	8,70	5,10	5,00	5,50	19,5	20,5	20,0	20,0	22,0	21,0
	2	8,70	8,72	8,71	5,70	5,40	5,55	22,0	21,0	21,5	19,5	20,0	19,8
	3	12,20	11,93	12,06	7,80	7,95	7,78	22,0	21,0	21,5	21,5	21,5	21,5
	4	14,0	13,2	13,60	8,85	9,30	9,80	22,0	22,0	22,0	22,5	24,0	23,2

(Abb. 14)

Beide Tabellen zeigen, daß die absolute Reißlast entsprechend der Stärke zunimmt, wobei die Erhöhung nicht immer gleichmäßig erfolgt. Die spezifische Reißlast (in kp/mm^2 Fadenstärke) nimmt mit zunehmendem Durchmesser im allgemeinen ab. Dies soll mit der feineren Herstellung der dünnen Fäden zusammenhängen; diese sind nur aus wenigen sogenannten "rechten Teilen" des Darmes hergestellt. Dicke Fäden dagegen aus zahlreichen Bändern auch "linker Darmhälfen".

Bei Verwendung von Chromcatgut (Ethicon) gleicher Stärken fanden sich folgende Werte: Die Reißlast betrug beim dünnsten Faden (3-0) im trockenen Zustand 3,89 kp, das sind 0,63 kp mehr als beim einfachen Catgut. Beim dicksten Faden (Nr. 4) betrug sie 13,6 kp, das sind 4,8 kp weniger als beim einfachen Catgut. Daraus ergibt sich, daß die dünnen chromlierten Fäden trocken einer relativ größeren Reißbelastung im Vergleich zu einfachen Catgutfäden ausgesetzt werden können. Die Reißdehnung betrug beim dünnsten Faden (3-0) in trockenem Zustand 22,5 mm (sie liegt damit höher als beim einfachen Catgut) und beim dicksten Faden (Nr. 4) 22,0 mm.

Die Reißlast betrug in feuchtem Zustand 2,15 kp beim dünnsten Chromcatgutfaden (3 x 0), das sind 1,74 kp weniger, als beim gleichen Faden in trockenem Zustand. Beim dicksten Faden (Nr. 4) betrug sie 9,08 kp gegenüber 13,6 kp beim gleichen Faden in trockenem Zustand.

Während die Trocken-Reißlast des 3 x 0 Chromcatgut etwas höher als die des einfachen Catgut liegt (s. o.), ist umgekehrt die Naß-Reißlast des einfachen Catgut höher, als die des Chromcatguts dieser Stärke.

Bei der Naß-Reißdehnung fanden sich folgende Werte für Chromcatgut: Der dünnste Faden (3-0) konnte in feuchtem Zustand bei einer Länge von 100 mm noch 20 mm, der dickste Faden (Nr. 4) konnte noch 23,2 mm gedehnt werden.

Die Ergebnisse mit den Zwirnfäden (Braun) sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengefaßt. Hier wurden ebenfalls nur die bei uns gebräuchlichen Fadenstärken 80, 70, 60, 40, 30 und 20 geprüft. Die Untersuchungsmethode war die gleiche wie bei den Catgut- und Chromcatgutfäden. Hier nahm die Reißlast des trockenen Fadens mit zunehmender Fadenstärke von 2,52 kp (Stärke Nr. 80) bis 11,95 kp (Stärke Nr. 20) zu.

Die Reißdehnung ergab beim dünnsten Faden in trockenem Zustand 3,5 mm, beim dicksten 5,3 mm.

Die Reißlast betrug in feuchtem Zustand 3,08 kp beim dünnsten und 12,5 kp beim dicksten Faden. Die Naß-Reißdehnung ergab beim dünnsten 5,0 mm, beim dicksten 7,2 mm.

Auch bei den unresorbierbaren Nahtmaterialien nimmt die spezifische Festigkeit mit zunehmendem Durchmesser ab. Dies ist durch die Flechtung, bzw. Zwirnung des Fadens bedingt.

Z W I R N - B R Ä U N	Stärke Nr.	R E I S S L A S T in Kp.						R E I S S D E H N U N G in mm					
		"trocken"			"feucht"			"trocken"			"feucht"		
		1.Ver	2.Ver	M.W.	1.Ver	2.Ver	M.W.	1.Ver	2.Ver	M.W.	1.Ver	2.Ver	M.W.
	80	2,50	2,55	2,52	3,10	3,05	3,08	3,0	4,0	3,5	4,5	5,5	5,0
	70	2,69	2,58	2,64	2,90	3,14	3,02	3,5	3,0	3,5	3,5	5,5	4,5
	60	3,90	3,83	3,86	5,20	5,80	5,50	2,7	3,5	3,1	5,5	6,0	5,8
	40	5,90	5,20	5,55	7,80	6,75	7,18	4,0	3,5	3,8	6,0	5,5	5,8
	30	7,75	7,05	7,40	6,80	8,00	7,40	2,8	3,2	3,0	4,5	4,5	4,5
	20	12,35	11,55	11,95	12,85	12,10	12,48	5,5	5,1	5,3	8,0	6,5	7,2

(Abb. 15)

Über die Werte beim Stahldraht unterrichtet die folgende Tabelle.

POLYFIL - DRAHT-ETHICON	Stärke in mm	REISSLAST in Kp		
		1.Ver.	2.Ver.	Mittelw.
	3X 0,08	1,26	1,26	1,26
	7X 0,05	1,35	1,25	1,30
	12X0,05	1,96	2,00	1,98
	7X 0,08	2,78	2,78	2,78
	12X0,08	4,80	4,70	4,75
	19X0,08	7,20	7,20	7,20

REISSDEHNUNG in mm		
1.Ver.	2.Ver.	Mittelw.
25,00	24,30	24,65
31,50	31,00	31,15
32,00	33,00	32,5
37,50	38,50	38,00
39,00	39,50	39,25
42,00	41,50	41,75

Es wurde schwedische Stahllitze der Firma Fargesta mit den folgenden zunehmenden Stärken kontrolliert: 3 x 0,08 mm, 7 x 0,05 mm, 12 x 0,05 mm, 7 x 0,08 mm, 12 x 0,08 mm, 19 x 0,08 mm.

Die Reißlast ergab beim dünnsten Faden 1,26 kp, beim dicksten 7,2 kp. Man konnte den dünnsten Faden bei gleicher Länge von 100 mm 24,65 mm dehnen, den dicksten 41,75 mm.

Bei der Stahllitze ist die Reißlast völlig unabhängig von feuchtem oder trockenem Zustand.

Beim Leinenzwirn zeigt sich also eine mäßige Verbesserung der Reißlast im feuchten Zustand, während sie beim Catgut und Chromcatgut eindeutig abnimmt, und zwar annähernd um die Hälfte. Die Reißdehnung ist bei Catgut und Chromcatgut der verschiedenen Fadenstärken im trockenen Zustand etwa gleich der im feuchten Zustand und beträgt um 20 %. Die Reißdehnung des Leinenzwirns ist gegenüber der von Catgut und Chromcatgut deutlich niedriger, gleichgültig ob in trockenem oder feuchtem Zustand. Sie beträgt im trockenen Zustand zwischen 3,5 % und 5,3 % und im feuchten Zustand zwischen 5 und 7,2 %, wobei den dickeren Fäden die größeren Dehnungsweiten entsprechen. Die höchste Reißdehnung weist unter den geprüften Nahtmaterialien die Stahllitze auf. Sie beträgt annähernd zwischen 25 und 42 % je nach Stärke.

Knotenreißlast

In einem Versuch wurden weitgehend exakt die Anforderungen simuliert, denen die Reißfestigkeit eines Nahtmaterials in situ ausgesetzt ist, indem die Reißlast des geknoteten trockenen und feuchten Nahtmaterials geprüft wurde: In der Mitte eines Fadens von 10 mm Länge befindet sich ein gekreuzter Achterknoten. Die Fäden werden in trockenem Zustand sowie nach viertelstündigem Wässern in Aqua dest. von 20° C untersucht. Die Reißlast eines nicht geknoteten Fadens zu untersuchen ist praxisfern, die dabei gemessenen Werte sind bei trockenem und nassem Faden zu günstig, wie unsere Ergebnisse in folgendem zeigen werden. Zunächst wurde einfaches Catgut untersucht. Ein ungeknoteter trockener Faden der Stärke 2 - 0 reißt bei einer Last von 5,55 kg, in geknotetem Zustand jedoch schon bei 2,65 kg, d. h. bei knapp der Hälfte - 48 % - der Belastung. Auch im günstigsten Fall

(bei Catgut 1 - 0) beträgt die Knotenreißlast um 80 % der gewöhnlichen Reißlast. Die Werte für die übrigen Catgutstrken lagen zwischen den beiden aufgeführten Extremen.

Unter gleichen Versuchsbedingungen erreicht die Knotenreißlast eines trockenen Chromcatutfadens der Stärke 1 49 % der einfachen Reißlast. Zwischen diesem Wert und dem für Chromcatgut Stärke 4 (Knotenreißlast 68,5 % der gewöhnlichen Reißlast) bewegen sich die Versuchsergebnisse für die übrigen untersuchten Chromcatutfden verschiedenen Kalibers.

Bei Zwirn sind die Unterschiede zwischen Knotenreißlast und gewöhnlicher Reißlast extrem groß. Die Knotenreißlast beträgt im günstigsten Fall (Stärke 40) 74 % der gewöhnlichen Reißlast, im ungünstigsten Fall (Stärke 80) nur 35 %.

Beim stärksten untersuchten Zwirn (20) liegt die Knotenreißlast bei 36 % der gewöhnlichen Reißlast.

Vergleichsweise gering ist der Abfall in der Reißlast geknoteter Stahllitze gegenüber ungeknoteter. Der untersuchte Polyfil-Draht hat im ungünstigsten Fall ($7 \times 0,08$) eine Knotenreißlast von 98,5 % (!) der gewöhnlichen Reißlast, im ungünstigsten Fall ($12 \times 0,08$) immer noch 76 %.

Der zur Beurteilung der Festigkeit einer Naht einzig sinnvolle Wert der Knotenreißlast erfährt eine weitere Verschiebung, wenn man berücksichtigt, daß das Nahtmaterial in situ feucht wird. Im Versuch wurden deshalb die Nahtmaterialien 15 Min. in Aqua dest. von 20° C eingelegt.

Abb. 17. KNOTENFESTIGKEIT (nach Anlegen eines Schifferknotens)

	Nahtmaterial Stärke Nr.	Reißlast in Kp "trocken"	Reißlast in Kp "feucht"x
CATGUT-ETHICON	3 - 0	1,60	1,24
	2 - 0	2,65	1,79
	1 - 0	4,46	2,51
	1	5,10	3,84
	2	5,30	4,48
	3	7,45	4,78
	4	10,20	5,20

CHROMCAT-ETHICON	3 - 0	2,41	0,82
	2 - 0	2,65	1,30
	1 - 0	4,10	1,48
	1	4,25	2,29
	2	5,70	2,68
	3	7,50	6,60
	4	9,30	7,80

ZWIRN-BRAUT	80	0,89	1,32
	70	1,45	1,62
	60	1,60	1,76
	40	2,63	2,84
	30	3,00	4,30
	20	4,30	5,00

POLYFIL DRAHT "ETHICON"	3x 0,08	1,23	
	7x 0,05	1,28	
	12x 0,05	1,90	
	7x 0,08	2,74	
	12x 0,08	3,60	
	19x 0,08	6,80	

x) durch 15 min. langes Eintauchen in destilliertes Wasser von 20° C.

Catgut und Chromcatgut wurden dadurch in ihrer Festigkeit ungünstig, Zwirn günstig (!) und Stahldraht überhaupt nicht beeinflusst.

Beispielsweise reißt feuchtes, geknotetes Catgut der Stärke 4 bei einer Last von 5,20 kp, d. h. bei 51 % der Last, die trockenes, geknotetes Catgut reißen läßt.

Bei Catgut der Stärke 2 bewirkt Anfeuchten ein Absinken der Knotenreißlast auf 84,5 % des Wertes, den trockenes Catgut erreicht.

Feuchtes, geknotetes Chromcatgut der Stärke 3 x 0 reißt bei 34 % der Belastung, die trockenes Chromcatgut reißen läßt. Den günstigsten Wert erreicht Chromcatgut der Stärke 3, das in feuchtem Zustand noch 88 % der Knotenreißlast im trockenen Zustand hat.

Bei feuchtem Zwirn ist eine Zunahme der Knotenreißfestigkeit gegenüber trockenem Material zu beobachten. Wenn wir, wie zuvor, den Wert für trockenes Material = 100 % setzen, so hat der feuchte Zwirn im günstigsten Fall (Stärke 80) eine Knotenreißlast von 148 % des trockenen Fadens, im ungünstigsten Fall immer noch 108 % (Stärke 40).

Polyfil-Draht wird in seiner Knotenreißlast durch 15-minütiges Einlegen in Aqua dest. von 20° C nicht beeinflusst.

Vergleicht man nun noch die Trockenreißlast der verschiedenen Nahtmaterialien mit der Naß-Knotenreißlast, so ergeben sich besonders deutliche materialspezifische Diskrepanzen.

Catgutfäden der Stärke 3 x 0 verliert z. B. 62 % an seiner Reißlast nach Anlegen eines Schifferknotens und im feuchten Zustand. Am meisten verliert das geknotete, feuchte Catgut Stärke 4, nämlich 71,3 % der gewöhnlichen Reißlast.

Bei Chromcatgut sind die Verhältnisse noch ungünstiger. Ein Faden der Stärke 3 x 0 reißt normalerweise bei 2,41 kp. Nach Anlegen des Knotens und Eintauchen in destilliertes Wasser 15 Min. lang reißt er schon bei 0,82 kp.

Dieser Verlust wird mit Zunahme der Fadendicke geringer und erreicht bei Chromcatgut Nr. 4 nur 42,7 % des trockenen Fadens.

Zwirn läßt im allgemeinen keinen so extremen Abfall der Reißlast erkennen. Immerhin verliert er fast die Hälfte an Reißfestigkeit nach dem Knoten und Feuchtmachen. So reißt Zwirn Stärke 20 bei einer Last von 11,95 kp, in feuchtem, geknotetem Zustand jedoch schon bei 5,00 kp (58,2 %). Im ungünstigsten Fall (Zwirn Stärke 40) beträgt die Knotenreißlast "feucht" um 45,4 % der normalen Reißlast in trockenem Zustand.

Aus den vorstehenden Untersuchungen ergibt sich eindeutig, daß zur Definition der wesentlichen physikalischen Eigenschaften eines vorgegebenen Nahtmaterials aus chirurgischer Sicht in erster Linie die Naß-Knotenreißlast heranzuziehen ist. Sie gibt für die chirurgisch Praxis brauchbare Aufschlüsse.

C. Prophylaxe von Platzbauch und Narbenbruch

Wie können wir einen Platzbauch oder eine Narbenhernie verhüten?

In der Tabelle sind die wichtigsten Gesichtspunkte zur Prophylaxe des Platzbauches oder eines Narbenbruches links in Stichworten den rechts aufgeführten Ursachen gegenübergestellt. Die Faktoren VI - X sind die unmittelbaren Einflußbereiche des Chirurgen.

Fettleibigkeit wird sich meist wenig beeinflussen lassen. Ebenfalls dürfte ein reduzierter Kräftezustand, der mit Eiweißmangel und unter Umständen auch mit Avitaminose einhergeht, (II) in Notfällen kaum zu bessern sein, zumal diese Zustände ja meist in Abhängigkeit von der operativ zu behandelnden Grundkrankheit stehen.

Anders liegen die Verhältnisse bei einer Reihe von Eingriffen, die eine planmäßige Vorbereitung erlauben.

Eine Gefährdung der Wunden bzw. der Narbe durch eine schwere Steigerung des Bauchinnendruckes (III) in der postoperativen Phase infolge Husten, Erbrechen, Meteorismus, Singultus sowie Pressen und Schreien ist auch nicht in jedem Fall zu verhindern. Immerhin müssen wir uns vergegenwärtigen, daß der an den besonders gefährdeten Oberbauchlängsschnitten bei Belastung wirksam werdende maximale Innendruck grundsätzlich im Stehen geringer ist als im Liegen. Auch das spricht uneingeschränkt für ein Frühaufstehen der Operierten.

Tabelle Nr. 19

Ursachen für Platzbauch, Bauchnarbenbruch und prophylaktische Maßnahmen

Ursachen	prophylaktische Maßnahmen
I. Fettleibigkeit	I. Meist wenig beeinflussbar
II. Reduzierter Kräftezustand mit Eiweißmangel und Vitaminmangel durch Grundkrankheit (Carcinom, Ileus, Peritonitis)	II. In Notfällen nicht beeinflussbar
III. Postoperative Steigerung des Bauchinnendruckes (Husten, Erbrechen, Pressen, bei Kindern Schreien)	III. Gelegentlich beeinflussbar
IV. Antibiotica, Corticoide	IV. Strenge Indikation
V. Spontane Störung der Blutgerinnung (gesteigerte Fibrinolyse, Faktor XIII-Mangel) und Anticoagulantien	V. Bei gesteigerter Fibrinolyse: Trasylol; bei Mangel an Faktor XIII: Frischblut
VI. Unphysiologische Schnitte	VI. Bevorzugung physiologischer Schnitte, d. h. querer Schnitte
VII. Tamponade und Drainage durch die Laparotomiewunde	VII. Herausleiten von Drainagen durch Sonderincisionen
VIII. Wundheilungsstörung (Infektion, Serom, Hämatom, Bauchwandödem)	VIII. Evtl. kurzfristige Saugdrainagen, Hautnähte evtl. weit stellen.
IX. Wundtraumatisierung, Dauer der Operation	IX. Vorsicht bei selbsthaltenden Wundsperrern, Schonung der epigastr. Gefäße beim Pararectalschnitt, Abdeckfolien besser als Abdecktücher mit langem Liegen von großen Klemmen.
X. Schlechte Nahtmethoden und Knotentechnik, ungeeignetes Nahtmaterial	X. Etagnennaht, unresorbierbare Einzelknopfnähte zum Verschluss der Aponeurosen (vordere und besonders hintere Rectusscheide sowie Linea alba), fortlaufende Naht des Peritoneums, sichere Knotentechnik

Elastische Leibwickel bzw. Korsettverbände, auch das Flanellkorsett von HEMPEL, erscheinen deshalb zum Abfangen erhöhter Bauchinnendrücke und zur Entlastung der heilenden Wunde in der ersten Zeit nach der Operation sowohl beim Erwachsenen als auch beim Kind und Säugling durchaus vorteilhaft.

Bei allem Segen, den Corticoide und Antibiotica (IV) unseren Kranken gebracht haben, sollten wir auch ihre Schattenseiten berücksichtigen und die Indikation entsprechend streng stellen. Das gleiche gilt wohl auch für die Anwendung der Anticoagulantien (V) im Rahmen der Chirurgie. Bei Patienten mit bekannter gesteigerter Fibrinolyse scheint die Verabfolgung von Trasylol auch hinsichtlich der Verhütung von Wundkomplikationen sinnvoll (FUCHSIG, 1963). Inwieweit ein Mangel des fibrinstabilisierenden Plasmafaktor XIII eine besondere Bedeutung für die Entstehung von Platzbauch (THIES et al., 1966) und Narbenbruch hat, können erst umfangreichere Untersuchungen entscheiden. Eine regelmäßige Kontrolle dieses Plasmafaktors ist in jedem Fall zweckmäßig. Bei einem festgestellten Faktor XIII-Mangel ist eine Frischblutgabe - die auch Vorteile bei der gesteigerten Fibrinolyse nach größeren Blutverlusten im Rahmen der sog. Verbrauchskoagulopathie besitzt - angebracht. Die Prophylaxe der eben genannten 5 Punkte ist rein von den Ursachen her ungewiß. Um so mehr Aufmerksamkeit verdienen die nächsten 5 Punkte. Sie berühren unmittelbar unser chirurgisches Handeln. Wir haben - unabhängig von konstitutionellen Gegebenheiten und unabhängig von allgemeinen therapeutischen Forderungen etwa aus den vorliegenden pathophysiologischen Situationen heraus - auf diese Faktoren Einfluß. Diesen Einfluß können und sollten wir am primären Ort jeglicher Chirurgie geltend machen: im Operationssaal! Die eben

aufgeführten Nachuntersuchungen unterstreichen ganz eindeutig die Berechtigung der von SPRENGEL bereits vor 50 Jahren erhobenen Forderungen, physiologische Schnitte, d. h. Bauchquerschnitte (VI) zu bevorzugen. Unbestreitbar wird es Situationen geben, in denen Bauchlängsschnitte unter Berücksichtigung alles Für und Wider günstiger erscheinen. Zur Verhütung besonders von Narbenbrüchen ist aber strikt zu fordern, Drainagen durch Sonderincisionen (VII) herauszuleiten. Diese Maßnahme kostet kaum Zeit und hat auch sonst keine Nachteile. Lediglich ist bei Benutzung von weichen, meist gelben Gummidrainagen darauf zu achten, daß sie nicht durch zu enge Ausführungsstellen komprimiert und damit wirkungslos werden. Schon vor mehr als 70 Jahren warnte OLSHAUSEN vor Gazestreifen, welche durch die Wunde in die Bauchhöhle reichen; hierbei bleibt die prima intentio an dieser Stelle aus und eine Hernie kommt unvermeidlich zustande.

Auch Wundinfektionen (VIII) lassen sich zu einem gewissen Grade durch Herausleiten einer Drainage über eine Sonderincision vermeiden. Wir denken hier in erster Linie an die Drainage lokaler Peritonitisherde bei Appendicitis. Ganz allgemein verhindert bei Hämatomgefährdeten, langen und tiefen Wunden eine Saugdrainage nach Redon sicher oft eine Infektion, da das als Nährboden dienende Hämatom - oder Serom - entleert wird. Primär als infektionsverdächtig anzusehende Bauchwunden - wie z. B. Appendicitis perforata - sollten im Bereich der Hautetage entweder nur mit weit gestellten und locker geknüpften Nähten verschlossen oder aber nur mit ungeknüpften Nähten versehen werden. Diese können nach 2 - 3 Tagen dann im Sinne der frühen Sekundärnaht geknüpft werden, nachdem sich die Wunde über eine Streifendrainage gereinigt hat (ZENKER, 1961, HENTSCHEL und HEMSENDORF, 1962).

Eine weitere vermeidbare Ursache einer Wundinfektion sowie eines Platzbauches oder einer Narbenhernie ist die Wundtraumatisierung (IX). Erstens sind selbstklebende Abdeckfolien sicher günstiger als Abdecktücher, die durch lange liegende, relativ grobe Klemmen fixiert werden. Zweitens sollten die epigastrischen Gefäße bei Längsschnitten möglichst geschont werden. LANZ (1963) weist als Anatom besonders darauf hin, daß beim Menschen die segmentale Gefäßversorgung der Bauchdecke zugunsten der longitudinalen zurückgetreten sei, die epigastrischen Gefäße also eine hervorragende Bedeutung haben. Drittens sollten selbsthaltende Wundsperrern nicht zu straff gespannt werden. Nach 1/2-stündigem Liegen ist eine Entspannung für ca. 10 Min. angebracht, entsprechend den Regeln, die bei Blutsperrern am Oberarm für handchirurgische Operationen gelten. AKMAN (1962) betont, daß nach langdauernden und ermüdenden Operationen ein schneller und unsorgfältiger Wundverschluß die Rate der Narbenhernien stark anwachsen lasse, unabhängig von der Art ^{der} Incision.

Hinsichtlich der Nahttechnik (X) ist es wesentlich, besonders längsinzierte Aponeurosen wie die Linea alba, die vordere Rectusscheide, vor allem aber die hintere Rectusscheide, die weitgehend mit dem Peritoneum eine Einheit bildet, durch Einzelknopfnähte mit unresorbierbarem Material zu versorgen. Stahllitze, Zwirn oder auch neuere Kunststoffäden erscheinen vorteilhaft. Eine fortlaufende Naht des Peritoneums mit Catgut oder Chromcatgut ist bei medianen Längsschnitten zu empfehlen, um einen lückenlosen Schluß der innersten Bauchwandschicht zu erzielen. Weiterhin ist zu empfehlen, nur so viele Nähte - besonders bei Gebrauch von resorbierbarem Material - anzulegen, als eben nötig ist, um eine Gewebsreaktion klein zu halten und Durchblutungsstörungen

zu vermeiden.

Ein sicherer und fest geknüpfter Knoten, dessen Aufgehen unmöglich ist, ist eigentlich eine chirurgische Selbstverständlichkeit.

Der Weiber-Knoten ist für Aponeurosennähte insbesondere bei Fäden mit glatter Oberfläche ungeeignet.

Zusammenfassung

An der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin wurden in der Zeit von April 1962 bis Ende 1965 3375 Bauchoperationen durchgeführt.

41 davon dienten der Versorgung von Platzbäuchen und 88 der von Narbenbrüchen. 67 Narbenbrüche bestanden bei von uns voroperierten und 21 Narbenbrüche bei außerhalb voroperierten Patienten.

Außerdem wurden 21 Rezidive nach 990 Operationen wegen Leistenbrüchen versorgt. Unter den 3375 Bauchoperationen war eine Platzbauchhäufigkeit von 1,23 % zu beobachten. Die Narbenbruchquote lag mit 88 Narbenbrüchen bei 2,68 %.

Das häufigste Auftreten von Platzbäuchen fand sich im 5., 6. und 7. Jahrzehnt. 76 % der Patienten waren 50 - 80 Jahre alt, während nur 19,5 % im Alter von 0 - 50 Jahren von einem Platzbauch betroffen wurden. Er trat beim männlichen Geschlecht (85,4 %) viel häufiger auf als beim weiblichen (14,6 %).

Beim Narbenbruch überwiegen die Männer kaum (51,4 %). Ein Platzbauch war am meisten zu befürchten zwischen dem 7. und 10. Tag nach der Operation (46,3 %). Von den Bauchnarbenbrüchen wurden etwa die Hälfte (49,2 %) im 1. Jahr post operationem beobachtet. Nach dem 3. Jahr wurden noch weniger Narbenbrüche und nach dem 5. Jahr fast gar keine mehr beobachtet. Die Frühmobilisierung der Patienten nach der Operation und die Zeit der Fädenentfernung spielen bei der Entstehung der Platzbäuche oder der Narbenhernien keine bedeutende Rolle. Zweimaliges Auftreten eines Platzbauches wurde bei einem 79-jährigen Patienten nach abdomino-sacraler Rectumamputation in 13-tägigem Abstand beobachtet. Von den 88 Fällen, bei denen ein Narbenbruch versorgt wurde, erfolgte dies

12 mal (13,63 %) wegen Rezidiv. 50 % davon entstanden nach einem Medianschnitt, 75 % waren weiblichen Geschlechts; 21 Leistenbruchrezidive (2,12 %) wurden nach 990 Bruchoperationen versorgt. Die meisten von ihnen waren über 40 Jahre alt.

Neben schwer beeinflussbaren Faktoren für einen Platzbauch bzw. für die Narbenhernie - Fettleibigkeit, reduzierter Kräftezustand mit Eiweißmangel, postoperative Steigerung des Bauchinnendruckes durch Husten, Erbrechen und Meteorismus, Corticoide und Antibiotica, Blutgerinnungsstörungen - werden chirurgisch gut beeinflussbare Faktoren herausgestellt: Unphysiologische Schnittführung, Drainage durch die Wunde, Wundinfektion, Wundtraumatisierung, schlechte Nahtmethoden und ungeeignetes Nahtmaterial.

Eine Untersuchung der mechanischen Beanspruchbarkeit verschiedener Nahtmaterialien - Catgut, Chromcatgut, Zwirn und Stahllitze - in den verschiedenen gebräuchlichen Fadenstärken in trockenem und feuchtem Zustand zeigte die Überlegenheit von Stahllitze und Zwirn gegenüber Catgut und Chromcatgut für die Aponeurosennaht.

Die Reißlast nimmt beim Catgut und Chromcatgut in feuchtem Zustand eindeutig ab, und zwar nach 15 Min. langen Untertauchen in destilliertem Wasser von 20° C bereits um 1/3, Zwirn zeigt im feuchten Milieu eine mäßige Verbesserung der Reißlast, während sie bei Draht unverändert bleibt.

Die Reißdehnung entspricht bei Catgut und Chromcatgut der verschiedenen Fadenstärken in trockenem Zustand etwa der in feuchtem Zustand und liegt um 20 %, bei Zwirn um 5 %. Die höchste Reißdehnung zeigte die Stahllitze, nämlich zwischen 25 und 42 % (je nach Stärke).

Die Unterschiede der für die chirurgische Praxis entscheidenden Knotenreißlast entsprechen in trockenem und feuchtem Zustand für Catgut, Chromcatgut und Zwirn relativ den Unterschieden der gewöhnlichen Reißlast dieser Nahtmaterialien. Absolut gesehen beträgt die Knotenreißlast für diese Nahtmaterialien jedoch nur etwa knapp $\frac{2}{3}$ der gewöhnlichen Reißlast. Günstiger schneidet die Stahllitze ab. Ihre Knotenreißlast liegt nur knapp 10 % niedriger als ihre gewöhnliche Reißlast. Daher wird zur Aponeurosennaht nicht resorbierbares Nahtmaterial, etwa in Form der Stahllitze,^{†)} empfohlen.

^{†)} Oder neuerdings der modernen Kunststoffäden

Literaturverzeichnis

- ABEL, K. Zitrat bei ABEL, G. (1898)
 ABEL, G. Über Bauchnaht und Bauchnarbenbrüche
 Arch. Gynäk. 56, 656 (1898)
- AIRICH, E. M., J.F. The effect of ACTH and Cortisone on wound healing
 CARTER u. E.P. LEH- Ref. z. Org. Ges. Chir. 123, 20 (1952)
 MANN
- ALBICKIJ, A.P. Eine Wundruptur nach einer Laparotomie
 Mitt. Univ. Toms. 73, 131 (1924)
- AKMAN, P.C. A study of five hundred incisional hernias
 J. int. Coll. Surg. 37, 125 (1962)
- ALLGÖWER, M. Rundgespräch
 Langenbecks Arch. Klin. Chir. 325, 52 (1969)
- AMBERGER Über postoperative Bauchbrüche
 Bruns' Beitr. Klin. Chir. 48, 643 (1906)
- AMMON, R. u. W. Fermente, Hormone, Vitamine und die Beziehung
 DIRSCHER dieser Wirkstoffe zueinander
 Georg Thieme, Leipzig (1938)
- ARAKI Zitrat bei ROSTOCK (1950)
 ASSMY, P. Über den Einfluß der Durchtrennung motorischer
 Nerven auf die Narbenbildung bei extramedianen
 Bauchschnitten
 Bruns' Beitr. Klin. Chir. 23, 62 (1899)
- AXHAUSEN, W. Zur postoperativen Wundruptur
 Zbl. Chir. 31, 1297 (1956)
- BÄTZNER, K. Die Beseitigung größer Narbenbrüche nach Operationen
 und Unfallverletzungen durch die freie autopla-
 stische Cutistransplantation
 Bruns' Beitr. Klin. Chir. 179, 297 (1950)
- BARTLETT, M. K., C. Studien über Vitamin C bei chirurgisch Kranken
 M. JONES u. A.E. Ann. Surg. 111, 1 (1940)
 RYAN
- BARTLETT, W. Failures in repair of inguinal hernia and how
 they can be avoided
 South Med. J. 51, 595 (1958)
- BAUMANN, E. Ein verbessertes Chromcatgut
 Zbl. Chir. 12, 2383 (1936)
- BAXTER, H., C. SCHIL- The influence of ACTH on wound healing
 LER u. I.H. WHITES- Reconstr. Surg. 7, 24 (1951)
 SIDE Ref. Z. Org. Ges. Chir. 123, 46 (1952)
- BELLIN, H. Postoperative eventration
 Amer. J. Surg. 41, 494 (1938)
- BENZER, H., G. BLÜ- Zusammenhänge zwischen fibrinolytischer Aktivität
 MEL u. F. PIZA des Blutes und aseptischen Wundheilungsstörungen
 in Tierexperimenten
 Langenbecks Arch. Klin. Chir. 302, 463 (1963)
- BERTELMANN, R. Zur Naht großer Bauchbrüche
 Zbl. Chir. 14, 8 (1934)
- BETTMAN, R.B. and Evisceration following abdominal operation
 M. LICHTENSTEIN Arch. Surg. 32, 216 (1939)
 BEYER, G. Physikalisch-technische Untersuchung über
 chirurgisches Nahtmaterial
 Chirurg 20, 52 (1949)
- BLOCK, W. Aktuelle Fragen bei Störungen der Wundbehandlung
 Langenbecks Arch. Klin. Chir. 289, 42 (1958)
- BLOCK, W. Wundheilungsprobleme
 Berlin-Göttingen-Heidelberg, Springer-Verlag (1959)

- BOFFI, L. u.
P. PENNATI
BÜHLER, L.
Dehiszenza Laparotomia
Zbl. Chir. 39, 42 (1963)
Diskussion Chir. Kongr. 1955
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 282, 75 (1955)
- BORM, D. u. M.ZIERE
Plasmatische Gerinnungsfaktoren und Wundheilung
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 301, 86 (1962)
- BOWEN, A.
Postoperative wounddisruption and evisceration
Amer. J. Surg. 47, 3 (1940)
- BRENNECKE
Zschr. Geburtsh. 21, 66 (1891)
- BREUER
Zitat bei ROSTOCK (1950)
- BUDICH, H.G.
Die Abhängigkeit der postoperativen Wundruptur vom
Vegetativum unter besonderer Berücksichtigung der
Phenothiazinwirkung
Inaug. Diss. Berlin (1958)
- BURCH, J.C. u.
Wounddisruption and larly ambulation
Amer. J. Surg. 125, 768 (1959)
- C.F. BRADLEY
Surg. Gynec. Obstet. 109, 621 (1999)
- BURTON, C.C.
Nothnagels spec. Path. u. Therapie 73 (1896)
- CHROBAK u. A.V.
ROSTHORN
- COLE, J.W., P. FRA-
SER u. D.T. SHAW
Wound healing; Cutaneous and seruminhibition
An experimental study
Surg. etc. 90, 269 (1950)
Ref. Z. Org. Ges. Chir. 118, 10 (1951)
- DE VITO, R V.
Healing of wounds
Surg. clin. N. Amer. 45, 441 (1965)
- DICK, W. u. H.E.
Nahtverschluß umfangreicher Bauchwandbrüche,
HENNING
Technisch und Ergebnisse
Dtsch. med. Wschr. 88, 757 (1952)
- DIEPGEN, P.
Geschichte der Medizin
de Gruyter, Berlin (1965)
- DOUGLAS, D.M.
The healing of aponeurotic incisions
Brit. J. Surg. 40, 79 (1952)
- DOUGLAS, D.M.
The tensile strength of healing wounds in aponeuroses
Sympos. on wound healing
Oxford: Pergamon Press (1961)
- DRESCHER, H.
Über Platzbauch
Zbl. ges. Gynäk. 71, 571 (1949)
- DRESCHER, H.
Über einen rezidivierenden Platzbauch
Zbl. ges. Gynäk. 71, 538 (1949)
- DUNPHY, J.E. u. TH.
Der Gebrauch von Seide in der Schilddrüsen-Chirurgie
W. BOTSFORD
Surg. Gynec. Obstet. 69, 72 (1939)
- DUNPHY, J.E. u.
Practical applications of experimental studies in
D.S. JACKSON
care of the primarely closed wound
Amer. J. Surg. 104, 273 (1962)
- ELKIN, D.C.
Wundinfektion. Ein Vergleich von Seiden und Cat-
gutnähten
Ann.Surg. 112, 280 (1940)
- FLÖRKEN, H. u.
Über Narbenbrüche nach Operationen
E. KOBEL
Dtsch. med. Wschr. 59, 1886 (1933)
- FUCHSIG, P.
Ursachen, Vorkommen und Verhinderung der Bauch-
narbenbrüche
Langenbecks Arch. Klib. Chir. 304, 275 (1963)
- FUSS, H.
Über das Verhalten von aseptischer Störung und In-
fektion bei der Wundprophylaxe mit Sulfonamidpuder
Dtsch. Zschr. Chir. 280, 112 (1954),
Dtsch. Zschr. Chir. 274, 121 (1953)

- FUSS, H. Möglichkeiten und Grenzen der Wundprophylaxe
Stuttgart: F. Enke (1955)
- FUSS, H. Die Bedeutung der exakten Statistik in der Frage
der Sulfonamidprophylaxe
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 274, 121 (1953)
- GALPERN, J.O. Ruptur der Bauchwunden mit Vorfall der Eingeweide
Chir. Arch. von Veljaminov 28, H. 6 (1912)
- GARBIEN, A. Ref. Ber. Gyn. 35, 314 (1938)
- GERHART, A. u. Über die Häufigkeit der Ruptur von Laparotomie-
H. SCIOR wunden
Zbl. Chir. 12, 730 (1958)
- GERHART, A. Beitrag zu den Ursachen der Ruptur frischer
Laparotomiewunden
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 282, 1001 (1955)
- GERHART, A. Über Wundruptur im Kindesalter
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 289, 690 (1958)
- GLASSER u. SHERER Zitat bei DRESCHER (1949)
- GOEBEL, R. Zbl. Chir. 27, 458 (1900)
- GONDERMANN, U. Ein Beitrag zur Behandlung sekundär heilender
Wunden
Chirurg, 29, 212 (1958)
- GREEN, J.P. Brit. J. Surg. 52, 523 (1965)
- GREWE, H. u. H.J. Med. Klin. 561, 565 (1961)
- DÜWELL
- GRISWOLD Zit. bei BURCH und BRADLEY (1947)
- GUTH, G. u. G. ZORN Die Bedeutung der Plasma- u. Blutvolumenbestimmung
für die Operationsvorbereitung
Zbl. Chir. 82, 269 (1957)
- GUY, C.C. a. C.Y. Arch. Surg. 62, 867 (1951)
- MERELIUS
- HAEFEN, V. Zitat bei ROSTOCK (1950)
- HAMPTON, J.R. The burst abdomen
Brit. med. J. 2, 1032 (1963)
- HANKE, H. Vitamine und Chirurgie
Georg Thieme (1943)
- HARMS, E. Über Druckmessungen in Gallen- und Pankreassystem
Arch. Klin. Chir. 147, 637 (1927)
- HARTZELL, J.B., J.H. Plasma, Vitamin C und Serumproteinspiegel bei Fälle
WINFIELD und J. LOGAN mit aufgehender Wunde
J. amer. Med. Ass. 116, 32 (1941)
- IWIN Langenbecks Arch. Klin. Chir. 273, 869 (1953)
- HARVEY u. HOWE Untersuchung über die Bedeutung einiger Allgemein-
einflüsse auf den Wundheilungsprozeß
Klin. Wschr. 28, 158 (1950)
- HEGEMANN, G. Operationslehre: Bruns' Beitr. Klin. Chir. 180,
229 (1950)
- HEGEMANN, G. Ergebnisse und Probleme einer Untersuchung über
den Vorgang der Wundheilung
H. Unfallheilkunde: Beihefte zu Unfallheilkunde u.
Versicherungsmed. H. 43, 49 (1952)
- HEGEMANN, G., F. Untersuchung über tierische Wundhormone
- TRAUT u. L. V. WALLEN Langenbecks Arch. Klin. Chir. 266, 515 (1950)
- STERN
- HEMPEL Störung der Wundheilung
Fehler u. Gefahren bei chir. Operationen
Fischer Verlag, Jena (1958)
- HENSEL, R. Über postoperative Bauchbrüche
Inaug. Diss. Göttingen (1919)

- HENTSCHEL, M. Gefahren der Corticoid-Therapie aus chirurgischer Sicht
Verhdlg. Dtsch. Ges. Inn Med. 67. Kongreß
S. 55 (1961)
- HENTSCHEL, M. Anzeigen und Gefahren der Corticoid-Behandlung in der
Chirurgie
Chir. Praxis 6, 1 (1962)
- HENTSCHEL, M. u.
K. HEMSENDORF 75 Jahre Begriff "Appendicitis". Ein 1000-Fall-Report
Chirurg 33, 420 (1962)
- HENTSCHEL, M. u.
O. MAHOUB Entstehung und Verhütung der Bauchnarbenbrüche
Chirurg 8, 356 (1968)
- HEYMANN, H. Diskussionsbemerkung
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 304, 320 (1963)
- HINDRICH, K. Die Verteilung der Sulfonamide im Gewebe
Bruns Beitr. Klin. Chir. 195, 51 (1957)
- HINSHAW, D.B. HOGHES, L.D.u. C.E. STAFFORD
HOFSTÄTTER, R. Amer. J. Surg. 101, 189 (1961)
- Das Aufplatzen frischer Laparotomiewunden
Wien: W. Maundrich (1952)
- HOHMANN, H.G. u.
HERNANDEZ-RICHTER Über die Entstehung des Platzbauches
Med. Wschr. 103, 1424 (1961)
- HOLDER, E. Wunde und Operation in ihrer Beziehung zum Eiweiß- und
insbesondere zum Aminosäurestoffwechsel
Zbl. Chir. 289, 59 (1958)
- HOWES, E.L., C.M.
PLOTZ, W. BLUNT u.
C. RAGAN Ref. Z. Org. Ges. Chir. 118, 310 (1951)
- HOWES, E.L., J.W.
SOOY u. S.C. HARVEY The healing of wounds as determination by their
tensils strength
J. Amer. Med. Ass. 92, 42 (1929)
- HUDESMANN, H. Chirurgisches Nahtmaterial
VEB Gustav Fischer Verlag, Jena (1959)
- HULL, H.C. u. I.R. Disruption of abdominal wound
Ref. Z. Org. Ges. Chir. 140, 318 (1955)
- HANKINS JACOBSON, J.H. und
Mitarbeiter More foreign material with continuous or interrupted
suture technique
Surgery 55, 418 (1964)
- JAKI, J. Über das Aufplatzen der Bauchwunde
Bruns' Beitr. Klin. Chir. 172, 1 (1942)
- JENKINS, H.P. Eine klinische Studie über Catgut in seiner Beziehung
zum Aufplatzen von Laparotomiewunden und einer am
Kranken vorgenommenen Probe seiner Dauerhaftigkeit
Surg. Gyn. Obstet. 64, 648 (1937)
- JONAS, R. Das Leistenbruchrezidiv beim Kind
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 297, 362 (1961)
- KARNBAUM, S. u.
R. PARHOFER Experimentelle Untersuchungen zur Wundruptur nach
Laparotomien
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 302, 71 (1963)
- KINDLER, H. Autoradiographische Untersuchungen bei der Wundheilung
Klin. Wschr. 37, 1150 (1959)
- KINDLER, H. Autoradiographische Untersuchungen des Zelleiweißstoff-
wechsels im Entzündungsfeld der Wunde
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 301, 86 (1962)

- KIRSCHNER, M. Erg. Chir. Orthop. 1, 451 (1910)
 KLEITSCH, W. u. Postoperative wounddisruption
 D.W. DOUGLAS Amer. Surg. 84, 678 (1952)
 Ref. Z. Org. Ges. Chir. 130, 215 (1953)
- KNY, W. Diskussionsbemerkung: Der Einfluß von Methionin
 und Cystin auf die Wundheilung
 Langenbecks Arch. Klin. Chir. 289, 125 (1958)
- KOBAK, M.W., P.BEN- The relation of protein deficiency to experimental
 DITT, R.W. WISSLER wound healing
 u. C.H. STEFFEE Surg. etc. 85, 751 (1947)
 Ref. Z. Org. Ges. Chir. 111, 16 (1949)
- KOOTZ, F. u. Mit- Zschr. Ges. exp. Med. 121, 202 (1953)
 arbeiter
- KONDRAI, G. Eine Modifikation zur Operation der Bauchwandhernie
 Chirurg 34, 224 (1963)
 Zitat bei ABEL, G. (1898)
- KOSSMANN, R. Wounddisruption
 KOSTER, H. and Amer. J. Surg. 31, 143 (1936)
 L.P. KASSMAN Die Ätiologie der Nahtdehiscenz nach Laparotomie
 KOTHE, W. Langenbecks Arch. Klin. Chir. 289, 687 (1958)
- KRAISEL, C.J., B.M. The relation of catgut sensitivity to wound healing
 KESTEN u. J.G. GINI- Surg. Gynec. Obstet. 66, 628 (1938)
 OTTI
- KRÜGER, E. Beitrag zur Behandlung großer Bauchnarbenbrüche
 und Rezidivhernien mit Kutisplastik
 Zbl. Chir. 84, 2117 (1959)
- KRULL, G. Untersuchung über die Giftigkeit rostfreier
 Stähle in der Gewebeskultur
 Arch. Orthop. Unfallchir. 37, 23 (1939)
- KUHLGATZ, G. Ursachen des Platzbauches nach Laparotomien
 (Tierexperimentelle Untersuchungen)
 Virchows Arch. Path. Anat. 327, 53 (1955)
- KUHLGATZ, G. Wunddehiscenz nach Laparotomien
 Langenbecks Arch. Klin. Chir. 277, 373 (1953)
- KUROW, G. Wundheilung beim chirurgisch erkrankten Diabetiker
 Zbl. Chir. 22, 2011 (1941)
- KYRLE, P. Die Differentialindikation der chirurgischen
 Nahtmaterialien in: Wundheilung und Wundnaht
 Urban u. Schwarzenberg München (1967)
- KUNZ, H. Zitat bei FUCHSIG
 Langenbecks Arch. Klin. Chir. 304, 275 (1963)
- KYRLE, P. Früh- und Spätergebnisse der Mayoplastik bei
 großen Bauchnarbenbrüchen
 Langenbecks Arch. Klin. Chir. 304, 303 (1963)
- LAKI u. LORAND Zitat bei THIES und Mitarbeiter (1966)
 LANDRY, B.B., J.O.L. Woundrupture
 NOLAN u. J.E. BURNS Amer. J. Surg. 79, 787 (1950)
 Ref. Z. Org. Ges. Chir. 126, 240 (1952/53)
- LANMAN, T.H. u. T.H. Vitamin C deficiency and wound healing; experimen-
 INGALLS tal and clinical study
 Ann. Surg. 105, 616 (1937)
- LANZ, T. v. Praktische Anatomie der Bauchwand
 Langenbecks Arch. Klin. Chir. 304, 250 (1963)
- LAZAR, D. Über die Bauchwandhernie nach Gallenoperation
 Zbl. Chir. 10, 969 (1954)
- LEDERMANN, H. Dtsch. Zschr. Chir. 235, 658 (1932)
 LEOPOLD Zbl. Gynäk. 34, 95 (1906)

- LINDNER, A. u. B. RUDAS
LINDNER, J. Wien. Klin. Wschr. 49, 869 (1961)
Die Morphologie der Wundheilung
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 301, 39 (1962)
Zit. bei NOCKEMANN; die chirurgische Naht
Thieme Verlag (1968)
- LISTER, J. Tinue protein depletion. A factor in wound
disruption
Ref. Z. Org. Ges. Chir. 111, 17 (1949)
Surg. etc. 86, 107 (1948)
- LOCALIO, S.A., J.L. CHASSIN u. J.W. HINTON
Münch. med. Wschr. 24, 1320 (1913)
Über den postoperativen Vorfall von Baucheinge-
weiden
Arch. Klin. Chir. Berlin 77, 347 (1905)
- LOEWE, E. Madlener, M.
Münch. med. Wschr. 12, 2485 (1907)
Wundheilung und Gewebseißverarmung
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 273, 869 (1952/53)
- MADLUNG, O. Das Tantalnetz bei der Versorgung von Bauchnarben-
brüchen
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 304, 311 (1963)
- MANN, F.C. u. A.S. GIORDANO
Arch. Surg. 6, 384 (1923)
Marsden, A J. Inguinalhernia. A three year review of two
thousand cases
Brit. J. Surg. 49, 384 (1962)
- MATIS, P., W. MATER u. H. SCHAEFER
Anticoagulants and wound healing - a clinical
contribution
Zbl. Chir. 85, 219 (1960)
- MATZANDER, U. Die Bedeutung des Cortison für die Entstehung von
Wunddehiszenzen n. Laparotomie
Zbl. Chir. 17, 632 (1964)
- MATZANDER, U. Parenchymatöser Leberschaden als Ursache von
Wunddehiszenzen nach Laparotomie
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 302, 124 (1959)
- MAYER, A. Bemerkung zum Platzbauch
Gynäc. Helvet. 128, 48 (1949)
- MAYER, A. Diskussionsbeitrag
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 289, 144 (1958)
- MAYO, CH.W. u. M.J. LEE
Arch. Surg. 62, 883 (1951)
Ref. Z. Org. Ges. Chir. 122, 90 (1952)
- MAYO, W.J. Ann. Surg. 34, 276 (1901)
Amer. med. Ass. 41, 225 (1903)
- MELENEY, F.L. Surg. Gynec. Obstet. 60, 2648 (1935)
Meleney, F.L. and E.L. HOWES
Disruption of abdominal wounds with protrusion of
viscera
Ann. Surg. 99, 5 (1934)
- MEYER, A.W. u. H. BAATZ
Operation großer Bauchnarbenbrüche
Bruns' Beitr. Klin. Chir. 160, 612 (1934)
- MIKULICZ-RADECKI, F.v. Komplikationen nach Operationen
Gynäkologische Operationen: Leipzig,
3. Auflage (1963), J. Ambrosius Barth Verlag
- MITCHELL, W.E. u. J.R. WRIGHT
Triple Hernia. A case report
Arch. Surg. 86, 289 (1963)
- MITTERBAUER, CH. u. K. PRENNER
Die Gewesdurchblutung bei chirurgischer Naht
Chirurg 35, 25 (1964)

- MOLLIER, S.
MUSSGUNG, G. Zschr. Anat. Entw. gesch. 93, 623 (1930)
Über eine weitere Verwendung von Draht als
chirurgisches Nahtmaterial
Chirurg 29, 400 (1958)
Med. Welt 16, 862 (1962)
- MUTH, D. u.
C. LEGERLOTZ
NEUBURGER, M. Geschichte der Medizin: Enke-Verlag, Stuttgart
(1906)
- NORDMANN, O.
OLLINGER, P. Chirurg, 11, 275 (1939)
Zur Frage der Wundheilungsstörungen nach aseptischen
Operationen
Bruns' Beitr. Klin. Chir. 173, 230 (1942)
Zit. bei ABEL, G. (1898)
- OLSHAUSEN
ORDMAN, L.J. u.
T. GILLMAN
PALEOLOG, K.N. u.
N.L. RABINOVICH Studies in the healing of cutaneous wound
Arch. Surg. Chicago 93, 857 (1966)
Über die Resorptionsfrist des Catguts in ver-
schiedenen Geweben
Vestd. Chir. russ. 59, 14 (1940)
- PARHOFER R. u.
S. KARINBAUM
PEARCE, CW, FOOT,
NC., GL JORDAN,
SW. LAW and GE. WANTZ
PROCHOWNICK
RAGAN, C., E.L.
HOWES u. Mitarbeiter Klinische Untersuchungen zur Platzbauchentstehung
Bruns' Beitr. Klin. Chir. 206, 39 (1963)
The effect and interrelation of Testosterone,
Cortisone and Protein nutrition on wound healing
Surg. Gynec. 111, 274 (1960)
Zit. bei ABEL, G. (1898)
Effect of cortisone on production tissue in the
rabbit
Proc. Soc. Exper. Biol. Med. 72, 718 (1949)
- RAPPERT, E. Supramidnetze bei Bauchbrüchen
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 304, 305 (1963)
- RAUCH, S. Zur Chemie der Wundheilung
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 266, 285 (1950)
- REDWITZ, E. v. Klinische Erfahrung mit der Anwendung der Chemo-
therapie in der Chirurgie
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 264, 124 (1950)
- REHN, E. Der Bauchbruch: Lehrbuch der Chirurgie
11. Auflage (1956) Bd. II, VEB-Fischer-Verlag, Jena
Münch. med. Wschr. 61, 118 (1914)
- REHN, J. Chirurgische Gesichtspunkte bei der Verwendung
von ACTH und Cortison
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 269, 314 (1951)
- REITTER, H. Behandlung der Bauchnarbenbrüche
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 304, 286 (1963)
- REHME, W.H. and
R. A. WHITE
RIEDER, W.
RITTER, A. Amer. J. Surg. 93, 1008 (1957)
- ROITH Zbl. Chir. 10, 583 (1932)
Catgut
Helv. Chir. Acta, suppl. 15, 12 (1945)
- ROSTUCK, P. Das Verhalten parenteral einverleibter Zellulose
IX. Tagung bayerischer Chir. 26. Juli 1924
Die Wunde
Walter de Gruyter-Verlag, Berlin (1950)
- ROYSTER, H.P., L.I.
MC. CAIN u. A. SLOAN Wound healing in early ambulation
Surg. etc. 86, 565 (1948)
Ref. Z. Org. Ges. Chir. 116, 177 (1950)
- SADEK, J. u.
O. BULVAS Einfluß der Naht auf die Fibroplasie der
chirurgischen Wunde
Zbl. Chir. 33, 345 (1959)

- SANDBLOM, P.H. Wundheilungsprobleme mit Reißfestigkeitsmethoden untersucht
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 287, 469 (1957)
- SANDBLOM, P.H. The tensile strength of healing wounds on experimental study
Acta. Chir. Scand. 89, 90 (1944)
- SCHAUTA Zit. bei ABEL, G. (1898)
- SCHÄFER, H. Chirurg 85, 232 (1965)
- SCHLESINGER, A. Die Operationen Übergroßer Bauchnarbenbrüche
Zbl. Chir. 34, 520 (1932)
- SCHLIEPHAKE, E. Über die Funktion der Milz
Med. Welt 7, 1089 (1933)
- SCHMIEDEN, U. Operationslehrbuch: Bier-Braun-Kummel
6. Auflage, Bd. 4, 86 (1933)
- SCHUCHARDT Zit. bei ABEL, G. (1898)
- SCHUMANN, H.D. u. Wunddehiszenz nach Laparotomien
L. NITZSCHE Zbl. Chir. 89, 625 (1964)
- SCHWAIGER, M. Bruchoperation
Fehler und Gefahren bei der chirurgischen Operation
Bd. II, G. Fischer-Verlag (1958)
- SEEMEN, H.v. Diskussion chir. Kongr. 1955
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 282, 78 (1955)
- SEIDEL, W. Rundgespräch
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 325, 52 (1969)
- SEIFERT, E. Der nahtlose Hautverschluß bei Fettbauch
Bruns' Beitr. Klin. Chir. 179, 609 (1950)
- SEIFERT, E. Zur allergischen Unverträglichkeit von Catgut
Zbl. Chir. 78, 94 (1953)
- SELYE, H. Das allgemeine Adaptationssyndrom als Grundlage
für eine einheitliche Theorie der Medizin
Dtsch. med. Wschr. 965, 1001 (1951)
- SEUL-BERGER, P. Beziehungen zwischen vegetativen Regulationen,
Operationen und postoperativen Verlauf
Chirurg 25, 385 (1954)
- SEUL-BERGER, P. u. Zur Nahtdehiszenz von Laparotomiewunden
H. PETERS Chirurg 23, 296 (1952)
- SEUL-BERGER, P. Die Abhängigkeit postoperativer Reaktionen und
Komplikationen von unterschiedlich stark gesetzten
Reizen
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 272, 167 (1952)
- SHIPLEY, A.M. Disruption of abdominal wounds. Unsolved problem
Surgery 1, 517 (1937)
- SHELLEY Zit. bei AKMAN (1962)
- SLOVAN, D., J.E. The healing of the disrupted and ruptured wound
Surgery (St. Louis) 36, 363 (1954)
- DUMPHY u. MJA. AN4 Ref. Z. Org. Ges. Chir. 138, 271 (1955)
- DERSON Über den Einfluß verschiedener Metalle auf Knochen-
gewebe
- SMOOK, A.H. u. Bruns' Beitr. Klin. Chir. 170, 362 (1939)
- P.J. GAILLARD Das Aufplatzen der Bauchwunde nach Laparotomie
mit Eventration bzw. Freiliegen der Eingeweide
Erg. Chir. Orthop. 25, 306 (1932)
- SOKOLOV, S. Kritische Betrachtungen über Bauchnaht und Bauch-
schnitt
Verh. Dtsch. Ges. Chir. 39, 95 (1910)
- SPRENGEL

- SPRENGEL Ursachen und Behandlung der postop. Bauchbrüche
Verh. Dtsch. Ges. Chir. 43, 44 (1914)
- STENGEL, W. Chirurg 27, 70 (1956)
- STEPP, W., J. KÜH- Die Vitamine und ihre klinische Anwendung
NAU u. H. SCHRÖDER F. Enke, Stuttgart (1939)
- STICH Apparat zur Bestimmung der Zugfestigkeit von
chirurgischem Nahtmaterial
Zbl. Chir. 22, 420 (1898)
- STICH, R. Bauchnarbenbrüche,
Fehler und Gefahren bei chirurgischen Operationen
Bd. I., G. Fischer-Verlag, Jena (1958)
- STRASSER, H. Lehrbuch der Muskel- u. Gelenkmechanik
Bd. II, Berlin: Springer-Verlag (1913)
- STREICHER u. HERION Langenbecks Arch. Klin. Chir. 292, 302 (1959)
- TAUBENHAUS, M. Influence of steroid hormones in granulation tissue
Endocrinology 44, 359 (1949)
- TAYLOR, F.W. Chirurgische Knoten
Ann. Surg. 107, 458 (1938)
- THOMPSON, J.B., Role of the transverse abdominal incision and early
MAC LEAN u. F.A. ambulation in the reduction of postoperative
COLLER complications
Arch. Surg. 59, 1267 (1949)
- THIES, H.A., H. BUSCH Ref. Z. Org. Ges. Chir. 119, 58 (1950)
- G. KOCH u. R. WENIG Neue Erkenntnisse über die Pathogenese und Pro-
BOURG phylaxe des Platzbauches
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 316, 958 (1966)
- TOURENMELLE Med. Welt 6, 320 (1967)
- WAHLE, H. Zit. bei MADELUNG (1905)
- Über Tierexperimentelle Untersuchungen zur Genese des
postoperativen Platzbauches
Inaug. Diss. Freiburg (1957)
- WAITZ Über den Einfluß innerer Darmverletzungen nach
Laparotomie auf die Entstehung von Narbenbrüchen
Zbl. Chir. 32, 322 (1893)
- WEINLECHNER Zit. bei ABEL, G. (1898)
- WESTERMANN, H. Zum Problem der Bauchdeckeneiterung nach Schnitten
in der Linea alba
Arch. Klin. Chir. 3, 197 (1939)
- WINCKEL, U. v. Zit. bei ABEL, G. (1898)
- WITZEL, O. Zbl. Chir. 27, 257 (1900)
- WOLFF, W.J. Disruption of abdominal wounds
Ann. Surg. 131, 534 (1950)
- Ref. Z. Org. Ges. Chir. 119, 324 (1951)
- WYLIR, G. Zit. bei ABEL, G. (1898)
- WRIGHT and DOUGLAS Further observations on the role of the blood
fluids in connection with phagocytosis
Proc. Royal Soc. 78, 128 (1948)
- WRIGHT Zit. bei ROSTOCK (1950)
- YOUNG, J.S., J.A. J. Path. Bact. 52, 225 (1941)
- FISHER u. M. YOUNG Anatomische Voraussetzung für das Entstehen von
ZAHOR, J. Narbenhernien nach medialen Bauchdeckenschnitten
Zbl. Chir. 24, 926 (1959)
- ZENKER, R. Diskussionsbemerkung
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 298, 528 (1961)
- ZUKSCHWERT, L. u. Chirurg 4, 873 (1932)
- H. ZETTEL

Herrn Professor Dr. H. Franke möchte ich für die Erlaubnis zur Durchführung der klinischen Studie am Krankengut der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin recht herzlich danken.

Herrn Professor Dr. M. Hentschel gilt mein besonderer Dank für die Übernahme des Themas und die große Unterstützung bei dieser Studie.

Auch Herrn Dipl.-Ing Meckel von der Bundesanstalt für Materialprüfung danke ich für seine Genehmigung zur Durchführung der Untersuchungen von Nahtmaterial.

Lebenslauf

Am 14. Dezember 1935 wurde ich als Sohn des Anatomen Hassan Mahjoub und seiner Frau Bashira Fahham in Damaskus/Syrien geboren.

Nach fünf Volksschuljahren besuchte ich von 1948 bis 1957 das Gymnasium "third College" in Damaskus; dort habe ich abschließend das Abitur bestanden.

Ein Jurastudium an der Universität Damaskus habe ich abgebrochen, um 1958 mit dem Studium der Medizin an der Freien Universität Berlin zu beginnen. Das Vorphysikum und das Physikum habe ich an der F. U. Berlin absolviert. 1965 bestand ich das Staatsexamen ebenda.

Als Medizinalassistent war ich im Westendkrankenhaus Berlin und im Stadtkrankenhaus Kassel tätig. Zur Zeit befinde ich mich in der Ausbildung zum Facharzt für Chirurgie an der Chirurgischen Abteilung des Stadtkrankenhauses Kassel.

